

明 細 書

照明装置及びこの照明装置を用いたバックライト装置

技術分野

- [0001] 本発明は、液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)のバックライト装置に関し、さらに詳しくは、バックライト装置の光源として用いる照明装置及びこの照明装置を用いたバックライト装置に関する。

本出願は、日本国において2003年12月15日に出願された日本特許出願番号2003-417337を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

- [0002] 液晶表示装置のバックライト装置を構成するバックライトユニットは、主に、光源と、光源から出射された光を導光して面発光させる導光板とによって構成されている。光源から出射された光は、導光板の一側面から導光板内に導かれ、導光板の一方主面から面発光することで、液晶表示パネルを照明する。導光板から面発光した照明光は、バックライトユニットに設けられた拡散シートやレンズシートを透光することで、液晶表示パネル全面に渡って均一な面発光を行うことができる。

バックライトユニットの光源としては、蛍光管や、発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)などが用いられ、特に小型化、薄型化された電子機器に搭載する場合は、発光ダイオードが使用される。例えば、携帯電話、PDA(Personal Digital Assistant)、デジタルカメラといった携帯可能な小型電子機器に搭載される数インチ程度の液晶表示パネルのバックライト装置では、光源としてチップ型の白色発光ダイオードが光源として用いられている。

また、PC(Personal Computer)のディスプレイや、テレビジョン受像機といった大画面の液晶表示パネルを照明するためのバックライト装置では、光源として、例えば、冷陰極蛍光ランプ(CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp)などの蛍光管が用いられている。

冷陰極蛍光ランプは、消費電力や発光寿命などの点で、発光ダイオードに劣って

いるといった問題や、蛍光管内に封入する封入ガスとして水銀が使用されることから地球環境に対して好ましくない影響を与える可能性があるといった問題がある。

そこで、上述したような、PCのディスプレイやテレビジョン受像機といった大画面の液晶表示装置を照明するバックライトユニットの光源に、発光ダイオードを用いることが提案されている。バックライトの光源には、白色光を発光することが要求されるが、小画面の液晶表示パネルを照明するバックライトユニットの光源として用いられている白色発光ダイオードは、青色発光ダイオードに蛍光体を塗布することで白色光を得ており、冷陰極蛍光ランプと比較して発光効率が $1/6 \sim 1/10$ 程度と非常に劣っているため、大画面の液晶表示装置に用いることは困難である。

そこで、光の3原色である、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用い、この発光ダイオードから発光された赤色、緑色、青色を混色することで白色光を得る手法が提案されている。このように、白色光を得るために、3つの発光ダイオードを用いることで、十分な輝度を確保するとともに、上述した白色発光ダイオードよりも発光効率の低下を抑制することができる。

図19を用いて、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオード111R, 111G, 111Bを光源として用いた、透過型の液晶表示パネル120を面発光照射するバックライトユニット110について説明をする。なお、発光ダイオード111R, 111G, 111Bを、個々に区別する必要がない場合には、総称して発光ダイオード111という。

バックライトユニット110は、光源である発光ダイオード111R, 111G, 111Bと、光源から発光された光を導光する導光板112と、導光板112の光出射面上に順に積層される拡散シート113、第1のレンズシート114、第2のレンズシート115とを備えている。

なお、図19において、発光ダイオード111R, 111G, 111Bは、それぞれ1個ずつのみを記載しているが、実際には、面発光照射する液晶表示パネル120の大きさに応じた数だけ、それぞれ設けられている。

バックライトユニット110の光源である発光ダイオード111R, 111G, 111Bは、それぞれ赤色光Lr、緑色光Lg、青色光Lbを発光する。発光ダイオード111R, 111G, 111Bから発光された赤色光Lr、緑色光Lg、青色光Lbは、導光路116、反射路117

を通過することで、自然混色され白色光として導光板112に入射する。導光路116及び反射路117は、発光ダイオード111R、111G、111Bから出射された赤色光Lr、緑色光Lg、青色光Lbが自然混色されるのに必要な空間を確保するために設けられている。

図20に、図19で示したA-A線で切断した断面図を示す。図20に示すように、赤色光Lr、緑色光Lg、青色光Lbを自然混色するのに必要な空間は、導光路116の幅W、反射路117の径Rを適切に設計することによって規定される。また、導光路116、反射路117は、入射された光を導光板112へ効率的に導光するために要求される屈折率を有する材料を用いて形成されている。

導光板112に入射した白色光は、導光板112内を全反射しながら導光する。導光板112の光反射面112bには、入射された光を効率よく光出射面112c方向へ立ち上げるためのプリズムパターンや、ドットパターンなどが形成されており、これらのパターンによって臨界角以内で光出射面112cの内面に入射した光は、光出射面112cから出射されることになる。

光出射面112cから出射した光は、面内光量分布に非常にばらつきがあるため、拡散シート113に入射し均一化が図られる。拡散シート113から出射された光は、第1のレンズシート114、第2のレンズシート115に入射され、光出射面112cの法線方向へ集光するように偏向される。

このように、導光板112の光出射面112cから出射され、拡散シート113を介した光を、この第1のレンズシート114、第2のレンズシート115に通過させることで、バックライトユニット110の正面輝度を効率よく向上させることが可能となる。

なお、図19及び図20を用いて説明したバックライトユニット110の他に、赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードを光源とするバックライト装置が、実公平7-36347号公報、特表2002-540458号公報において開示されている。

図19及び図20を用いて示したバックライトユニット110では、発光ダイオード111から発光された赤色、緑色、青色を自然混色するために、導光路116や反射路117といった部材が、導光板112の厚みを増加させる方向に設置して使用されている。

したがって、このようなバックライトユニット110を、液晶表示パネル120に組み付け

て液晶表示装置を構成した場合には、非常に厚みのある表示装置となってしまう。

また、大画面の液晶表示パネルを照明するバックライトユニットの光源として、赤色、緑色、青色のいわゆる光の3原色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用いて3原色を混色して白色光を得る照明装置を構成した場合、液晶表示パネルの大画面化に伴って、所望の輝度を確保するために照明装置の使用数を増加させる必要があるため照明装置個々の低価格化、光の利用効率の高効率化が要求されている。

これに伴い、使用する発光ダイオードも高価なものではなく特性にばらつきなどがある安価な発光ダイオードを積極的に使用することが要求されるが、このような発光ダイオードを使用した場合、従来の照明装置では色純度の高い白色光を得ることができない。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明の目的は、上述したような従来の技術が有する問題点を解消することができる新規な照明装置及びこの照明装置を用いたバックライト装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、赤色、青色、緑色をそれぞれ発光する発光ダイオードを用いたバックライト装置の光源として機能する低価格化、高効率化を実現し、色純度の高い白色光を混色する照明装置及び、この照明装置を用いて薄型化を実現するバックライト装置を提供することにある。

本発明に係る照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第1の光源から出射された第1の原色光、第2の光源から出射された第2の原色光、第3の光源から出射された第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、この光学手段を介して出射された第1の原色光、第2の原色光及び第3の原色光を、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを備える。

本発明に係る他の照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第1の光源から

出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、第1の三角プリズムが有する第1の光反射面で反射された第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、第2の三角プリズムが有する第2の光反射面で反射された第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面とをX字状に配し、第1の原色光、第2の原色光、第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを備え、ダイクロイックプリズムと、第1の三角プリズム及び第2の三角プリズムとは、それぞれ空気層を介して近傍に配されている。

本発明に係るさらに他の照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第3の原色光を出射する第4の光源と、第1の光源から出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第4の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、第1の光反射面で反射された第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、第3のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、第1の原色光を透過し、第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第3のレンズを介して出射される第3の

原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、第2の光反射面で反射された第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、第4のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、第2の原色光を透過し、第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第4のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、第1のビームスプリッタプリズムと、第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、第1の透過反射面で透過された第1の原色光の第2の振動面で振動する直線偏光を、第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、第3の透過反射面で透過された第2の原色光の第2の振動面で振動する直線偏光を、第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを備える。

この照明装置において、第1のビームスプリッタプリズムと、第1の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、第2のビームスプリッタプリズムと、第2の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、第1のビームスプリッタプリズムと、第2のビームスプリッタプリズムとは、波長板及び空気層を介して近傍に配され、第1のビームスプリッタプリズムは、第1の原色光、第2の原色光、それぞれの第1の振動面で振動する直線偏光と、第3の原色光の第1の振動面及び第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、第2のビームスプリッタプリズムは、第1の原色光、第2の原色光、それぞれの第1の振動面で振動する直線偏光と、第3の原色光の第1の振動面及び第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射する。

本発明に係るさらに他の照明装置は、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第1の光源から出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散

光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、第1の反射板が有する光反射面で反射された第1の原色光を透過し、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを介して出射される第1の原色光及び第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、第1の原色光、第2の原色光、第3の原色光を混色して、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、第2のビームスプリッタプレートの後段に、第3のレンズ、第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配されて、第2のビームスプリッタプレートで混色された白色光を出射する光学プレートとを備える。

本発明に係るバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方の主面である光出射面及び他方の主面である光反射面とで全反射して導光し、光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第1の光源から出射された第1の原色光、第2の光源から出射された第2の原色光、第3の光源から出射された第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、この光学手段を介して出射された第1の原色光、第2の原色光及び第3の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを有する照明装置を、導光板の光入射面側に、所定の間隔で複数配列している。

本発明に係る他のバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第1の光源から出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される第2の原色光に含まれる発散光を屈折さ

せて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、第1の三角プリズムが有する第1の光反射面で反射された第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、第2の三角プリズムが有する第2の光反射面で反射された第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面とをX字状に配し、第1の原色光、第2の原色光、第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを有し、ダイクロイックプリズムと、第1の三角プリズム及び第2の三角プリズムとを、それぞれ空気層を介して近傍に配する照明装置を、導光板の光入射面側に、所定の間隔で複数配列している。

本発明に係るさらに他のバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光源と、第3の原色光を出射する第4の光源と、第1の光源から出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第4の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、第1の光反射面で反射された第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、第3のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、第1の原色光を透過し、第2の

原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第3のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、第2の光反射面で反射された第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、第4のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、第2の原色光を透過し、第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第4のレンズを介して出射される第3の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光と、第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、第1のビームスプリッタプリズムと、第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、第1の透過反射面で透過された第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、第3の透過反射面で透過された第2の原色光の第2の振動面で振動する直線偏光を、第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを有し、第1のビームスプリッタプリズムと、第1の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、第2のビームスプリッタプリズムと、第2の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、第1のビームスプリッタプリズムと、第2のビームスプリッタプリズムとを、波長板及び空気層介して近傍に配し、第1のビームスプリッタプリズムが、第1の原色光、第2の原色光、それぞれの第1の振動面で振動する直線偏光と、第3の原色光の第1の振動面及び第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、第2のビームスプリッタプリズムが、第1の原色光、第2の原色光、それぞれの第1の振動面で振動する直線偏光と、第3の原色光の第1の振動面及び第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射する照明装置を、導光板の光入射面側に、所定の間隔複数配列している。

本発明に係るさらに他のバックライト装置は、光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、第1の原色光を出射する第1の光源と、第2の原色光を出射する第2の光源と、第3の原色光を出射する第3の光

源と、第1の光源から出射される第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、第2の光源から出射される第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、第3の光源から出射される第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、第1のレンズを介して出射される第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、第1の反射板が有する光反射面で反射された第1の原色光を透過し、第2のレンズを介して出射される第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、第1のビームスプリッタプレートを介して出射される第1の原色光及び第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、第1の原色光、第2の原色光、第3の原色光を混色し、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、第2のビームスプリッタプレートの後段に、第3のレンズ、第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された第2のビームスプリッタプレートで混色された白色光を出射する光学プレートとを有する照明装置を、導光板の光入射面側に、所定の間隔を複数配列している。

本発明によれば、光源から発光される3原色光を混色して白色光が得られるため、液晶表示パネルに対して、色純度の高い白色光を面発光することができる。

また、本発明では、光学手段によって、光源から発光される発散傾向の原色光を平行光にすることができるため、混色手段で白色光に混色される前段の光の導光中に損失してしまう光の成分を抑制することができる。したがって、光源で発光される光の利用効率を大幅に向上させることを可能とする。

さらにまた、混色手段は、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで、混色し白色光を得るため、特性にばらつきのある安価な光源、例えば、安価な発光ダイオードを用いた場合でも、混色した白色光の色純度を向上させることを可能とする。

例えば、混色手段に、ダイクロイックプリズム、ビームスプリッタプリズム、ビームスプリッタプレートを用い、上記光学部材に形成した薄膜により選択的な透過及び反射を

行う構成とする場合、形成する薄膜の材料、膜厚を変えることで透過条件、反射条件が制御可能となるため、容易に色純度を向上させるような調整をすることが可能となる。

また、導光板の光入射面の厚さを、上記混色手段の白色光出射面に対して大幅に薄くした場合でも、混色手段から出射される白色光を、全て導光板の光入射面に入射されるように導光する光学素子により、光の利用効率を低下させることなく対応することが可能となる。

本発明のバックライト装置を用いて、カラーフィルタを備えた液晶表示パネルを照明した場合、CIE色度図におけるNTSC (National Television System Committee) 方式の色度範囲の100〜120%程度を再現することができるため、NTSCよりも色域の広い色空間であるsYCCの色再現性範囲に対応することが可能となる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

- [0004] [図1]図1は、本発明に係るバックライトユニットを光出射面側みた正面図である。
- [図2]図2は、バックライトユニットを構成する図1に示す導光板のA-A線断面図である。
- [図3]図3は、照明装置を備えたバックライトユニットを示す正面図である。
- [図4]図4は、フレネルレンズが設けられた照明装置を備えるバックライトユニットを示す正面図である。
- [図5]図5Aは照明装置に光学素子を付加させたバックライトユニットを示す正面図であり、図5Bは図5AのA-A線断面図である。
- [図6]図6は、照明装置に光学素子を付加した構成を示す側面図である。
- [図7]図7Aは照明装置に付加される光学素子を反射ミラーで構成した例を示すバックライトユニットの要部正面図であり、図7Bは図7AのB-B線断面図であり、図7Cは反射ミラーの配置の構成を異にするバックライトユニットを示す断面図である。
- [図8]図8Aは照明装置に設けられる光学素子のさらにバックライトユニットの要部正面図であり、図8Bは図8AのB-B線断面図である。

[図9]図9は、照明装置に光学素子を付加したバックライトユニットを光出射面側みた正面図である。

[図10]図10は、導光板の光入射面に形成される拡散領域、反射領域を示す断面図である。

[図11]図11は、導光板の光入射面に形成される拡散領域により光が拡散される状態を示す断面図である。

[図12]図12は、導光板の一方の側に照明装置を配置したバックライトユニットを光出射面側みた正面図である。

[図13]図13は、導光板の相対向する側面に照明装置を配置したバックライトユニットを光出射面側みた正面図である。

[図14]図14は、緑色光を発光する光源を2つ用いた照明装置を示す正面図である。

[図15]図15は、集光レンズにフレネルレンズを付加した照明装置を示す正面図である。

[図16]図16は、波長選択透過反射板を用いた照明装置を示す正面図である。

[図17]図17は、波長選択透過反射板を用い、集光レンズにフレネルレンズ付加した照明装置を示す正面図である。

[図18]図18は、波長選択透過反射板を用いた照明装置の他の例を示す正面図である。

[図19]図19は、従来のバックライトユニットを示す分解斜視図である。

[図20]図20は、従来のバックライトユニットを示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 以下、本発明に係る照明装置及びバックライト装置を図面を参照して詳細に説明する。

まず、本願発明が適用されたバックライト装置を構成するバックライトユニットを説明する。

このバックライトユニット30は、図1に示すように、少なくとも、導光板10と、光源部20A及び光源部20Bとを備えている。バックライトユニット30は、大画面の液晶表示パネル、例えば、17インチのサイズの透過型液晶表示パネルを照明するバックライト装

置である。

図1に示す導光板10は、例えば、縦横比が9:16で、紙面の奥行き方向に所定の厚みを有する透明な導光板である。導光板10のサイズは、照明する液晶表示パネルのサイズ、例えば、17インチのサイズの液晶表示パネルに合わせて、同じように17インチのサイズとされている。

なお、導光板10のサイズは、この導光板10を用いたバックライトユニット30が照明する液晶表示パネルのサイズによって決まり、本発明を限定するものではない。

導光板10を構成する材料としては、アクリル樹脂の他、メタクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂などの光透過性を有する熱可塑性樹脂が用いられる。導光板10は、望ましくは透明度の高いアクリル樹脂などの合成樹材料が用いられ、この合成樹脂材料を射出成型して形成される。導光板10は、光入射面11A及び11Bから入射された光を導光し、一方の主面に構成された光出射面12から出射させる。

導光板10の光出射面12が構成された一方の主面に対向する他方の主面に構成された光反射面13には、図示はしないが、細かい凹凸形状、例えば、プリズムパターンやドットパターンなどが形成されており、導光板10内に導光された光を効率よく光出射面12方向へ立ち上げるような処理が施されている。この、光反射面に形成されたプリズムパターンやドットパターンによって導光板10内に入射した光は、光出射面12から均一な光として出射され、導光板10は、面発光することになる。

このバックライトユニット30においては、図1に示すように、導光板10の長手方向の相対向する側面に構成された光入射面11A、11Bに対向して、光源部20A、20Bが配設されている。各光源部20A、20Bは、導光板10の長手方向に沿って複数の照明装置21A1〜21A12、21B1〜21B12を所定の間隔で配列して構成されている。

なお、以下の説明で、光源部20A、20Bを構成する照明装置21A1〜21A12、照明装置21B1〜21B12は、個々に区別する必要がない場合には、総称して照明装置21という。

一方の光源部20Aの照明装置21A1〜21A12、他方の光源部20Bの照明装置21B1〜21B12は、全て同一の構成とされ、少なくとも、色の3原色である赤色、緑色、青色をそれぞれ発光する発光ダイオードと、これら発光ダイオードから発光された赤

色、緑色、青色を白色光に混色する混色手段とを備えている。照明装置21の詳細な構成については後述する。

各照明装置21A, 21Bで混色された白色光は、それぞれ、導光板10の光入射面11A, 11Bからそれぞれ導光板10内に入射し、この導光板10内を全反射しながら導光し、光反射面13に形成されたプリズムパターンやドットパターンによって立ち上げられ光出射面12から出射される。

図2に、図1に示す導光板10のA-A線断面図を示す。図1では図示を省略したが、導光板10の光反射面13上には、図2に示すように、反射シート15が接合されている。また、光反射面13尾対向する光出射面12上には、図2に示すように、拡散シート16、第1のレンズシート17、第2のレンズシート18が順に積層されている。

反射シート15は、導光板10内を全反射しながら導光される光のうち、光反射面13から導光板10外に飛び出す光を反射して、再び導光板10内に戻す働きをしている。これにより、導光板10外に飛び出して損失してしまう光の成分を抑制することができる。

拡散シート16は、導光板10の光出射面12から出射された光を均一な光に拡散する。また、第1のレンズシート17、第2のレンズシート18は、拡散シート16から出射された光を導光板10の正面方向へ集光するよう制御する。

導光板10に配設されるこれら反射シート15、拡散シート16、第1のレンズシート17、第2のレンズシート18によって、バックライトユニット30は、十分な正面輝度を獲得することができる。

続いて、照明装置21の構成を説明をする。照明装置21は、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段として、波長の違いに応じて選択的に透過、反射をする2つの波長選択透過反射面を有するダイクロイックプリズムを用いている。

本発明に係るバックライトユニット30に用いられる光源部20A, 20Bを構成する照明装置としては、各種の照明装置を用いことができる。そこで、本発明において用いことができる照明装置のいくつかの例を順に説明する。

まず、その一つの照明装置21を説明する。この照明装置21は、図3に示すように、

発光ダイオード22R, 22G, 22Bと、これら発光ダイオード22R, 22G, 22Bの発光面側にそれぞれ配設された集光レンズ23R, 23G, 23Bと、三角プリズム24, 25と、ダイクロイックプリズム26とを備えている。三角プリズム24, 25は、集光レンズ23R, 23Bの光出射面側に配され、ダイクロイックプリズム26は、集光レンズ23Gの光出射面側に配される。

なお、発光ダイオード22R, 22G, 22B、集光レンズ23R, 23G, 23Bは、以下の説明で個々に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード22、集光レンズ23という。

ダイクロイックプリズム26と、三角プリズム24, 25は、それぞれ、密着しないように空気層Airを介して配されている。図3においては、この空気層Airを誇張して示しているが、導光する光の損失を最小とするために、実際はミクロンオーダーの層となっている。この空気層Airは、例えば、直径が $0.5\mu\text{m}$ 程度のプラスチック製のビーズを、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26との間、三角プリズム25とダイクロイックプリズム26との間に、それぞれ配することで形成することができる。

このように配される三角プリズム24, 25、ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22で発光された光を、集光レンズ23を介して入射し、混色して白色光を得る混色手段である。

発光ダイオード22R, 22G, 22Bは、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード22R, 22G, 22Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム(High-Dome)型、ロードーム(Low-Dome)型、フラット(Flat)型などの発光ダイオードを使用することができる。

以下に、一例として、照明装置21に使用する発光ダイオード22R, 22G, 22Bの仕様を示す。

発光ダイオード22R: 赤色(発光色)、625nm(中心波長)、High-Dome型(形状)、1W(消費電力)

発光ダイオード22G: 緑色(発光色)、530nm(中心波長)、High-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード22B:ロイヤルブルー(発光色)、455nm(中心波長)、High-Dome型(形状)、3W(消費電力)

集光レンズ23R, 23G, 23Bは、発光ダイオード22R, 22G, 22Bから発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、三角プリズム24、ダイクロイックプリズム26、三角プリズム25に入射させる。発光ダイオード22R, 22G, 22Bで発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ23R, 23G, 23Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として、集光レンズ23R, 23G, 23Bから出射される。

この集光レンズ23が、発光ダイオード22で発光された発散光を平行光とすることで、後段の三角プリズム24, 25、ダイクロイックプリズム26で導光して白色光に混色する前段で、各プリズム外に漏れ出てしまう光を抑制することができる。したがって、発光ダイオード22で発光された光の光利用効率を向上させることが可能となる。

集光レンズ23は、球面レンズ又は非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスを用いることができる。

集光レンズ23の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ23の表面に、MgF₂による単層の反射防止コート、又は、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

集光レンズ23R, 23G, 23Bの光入射面側には、図4に示すように、それぞれフレネルレンズ27R, 27G, 27Bが、一体となるように配することもできる。なお、フレネルレンズ27R, 27G, 27Bは、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ27という。

フレネルレンズ27は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を用いて射出成型される。図4に示すように、このフレネルレンズ27を、集光レンズ23の前段に配することで、集光レンズ23の機能、すなわち、発散光がコーリーメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

フレネルレンズ27は、集光レンズ23が、球面レンズ又は非球面レンズいずれのものであっても、図4に示すように、集光レンズ23の前段に配することで、集光レンズ23が発散光をコリメートするようにできる。集光レンズ23を非球面レンズとして、フレネルレンズ27を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

このように、フレネルレンズ27を集光レンズ23と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ23は、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂により形成したものと用いることができる。フレネルレンズ27と、集光レンズ23とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ23を形成しても、光学ガラスで形成した集光レンズ23を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

また、フレネルレンズ27にも、集光レンズ23と同様に反射防止膜(ARコート)を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

また、集光レンズ23は、光入射面がフレネルレンズ27となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ27のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

再び、図3に戻り、照明装置21の構成を説明する。三角プリズム24、25は、底辺を直角二等辺三角形とする直角プリズムであり、集光レンズ23R、23Bの光出射面側にそれぞれ設けられている。三角プリズム24、25のそれぞれの斜面24b、25bには反射膜が形成され、光入射面24a、25aから入射された光を反射又は全反射して光出射面24c、25cに導く。

例えば、斜面24b、25bに、アルミニウム又は銀などを蒸着して反射膜を形成することができる。斜面24b、25bに銀を蒸着した場合は、蒸着した銀の酸化を防止するためにSiO₂などの保護膜を蒸着する。

ダイクロイックプリズム26は、集光レンズ23Gの光出射面側に設けられた立方体のプリズムである。

ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22Gで発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード22Rで発光される赤色光を反射させる第1の波長選択透過反射面28と、上記緑色

光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、すなわち、発光ダイオード22Rで発光される青色光を反射させる第2の波長選択透過反射面29とがX字状にクロスするように形成されている。

このダイクロイックプリズム26の第1の波長選択透過反射面28、第2の波長選択透過反射面29は、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する各発光ダイオード22の特性などに応じて、材料や、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで、透過及び反射させる波長帯域、すなわちカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

例えば、発光ダイオード22Rで発光された赤色光の波長帯域と、発光ダイオード22Gで発光された緑色光の波長帯域とは、発光ダイオードの特性上、若干重なってしまう波長帯域が存在する。この重なった波長帯域の光は、人の目には、赤色とも、緑色ともとれない色調を示すことになる。緑色光と、青色光の場合も同様に、重なった波長帯域が存在することになる。

このような、赤色光、緑色光、青色光を混色させて白色光を生成した場合、液晶表示パネルのカラーフィルタを介した光の色純度は、低下してしまうことになる。そこで、この重なった波長帯域をカットオフすることで、輝度は若干下がるものの、色純度を大幅に高めることができる。

なお、各発光ダイオード22の発光特性を、波長帯域が重ならないように設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまう。したがって、このように、照明装置21では、ダイクロイックプリズム26の第1の波長選択透過反射面28、第2の波長選択透過反射面29を形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード22として、特性にばらつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

また、ダイクロイックプリズム26の表面には、反射防止膜(ARコート)、例えば、誘電体多層膜によるマルチコートをコーティングし、反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

このような、ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22Gで発光され、集光レンズ23Gを介して入射された緑色光を、第1の波長選択透過反射面28及び第2の波

長選択透過反射面29で透過させる。

また、ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22Rで発光され、集光レンズ23R、三角プリズム24を介して入射された赤色光を第1の波長選択透過反射面28で反射させる。

さらに、ダイクロイックプリズム26は、発光ダイオード22Bで発光され、集光レンズ23B、三角プリズム25を介して入射された青色光を、第2の波長選択透過反射面29で反射させることで、緑色光、赤色光、青色光を混色した白色光を生成し、出射する。

ここで、ダイクロイックプリズム26と、三角プリズム24、25とを、それぞれ、密着しないように空気層Airを介して配することについて説明をする。なお、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26との間に空気層Airを設けることによる効果と、三角プリズム25と、ダイクロイックプリズム26との間に空気層Airを設けることによる効果は全く同じであるため、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26とを用いた説明のみを行う。

まず、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26とが密着して配されている状態を検討する。このような場合、光出射面24cに臨界角以上で入射した光の成分は、光出射面24cで全反射することなく透過して、光入射面26bからダイクロイックプリズム26に入射する。このような光の成分は、臨界角以上を保ったまま、ダイクロイックプリズム26に入射するため、第1の波長選択透過反射面28に入射せずに、光出射面26dから赤色光のまま出射してしまうことになり、光の利用効率が低下してしまう。

そこで、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26とを上述したように空気層Airを介在させて配すると、集光レンズ23Rから出射された赤色光が完全な平行光である場合には、三角プリズム24の光入射面24aより入射された光は、斜面24bで全反射されて光出射面24cに対して垂直な方向に出射してダイクロイックプリズム26の第1の波長選択透過反射面28に入射する。

また、集光レンズ23Rから出射された赤色光が、完全な平行光となっておらず、若干発散傾向で三角プリズム24の光入射面24aより入射した場合でも、三角プリズム24内で全反射及び反射を繰り返して、光出射面24cから出射される。この時、光出射面24cに入射した光のうち、臨界角以上で入射した光の成分は、光出射面24cで全

反射され、斜面24bで反射される。斜面24bで反射された光は、ダイクロイックプリズム26の光入射面26bから入射して、第1の波長選択透過反射面28に確実に入射されることになり、光出射面26dから出射される白色光に混色されることになる。したがって、ダイクロイックプリズム26と、三角プリズム24とを密着させた場合のように、光の利用効率を低下させることなく白色光を生成することができる。

ところで、液晶表示装置の薄型化に伴い、バックライトユニット30、つまり導光板10を薄型化することが要求されている。

しかし、光源部20A、20Bの照明装置21は、発光ダイオード22の形状によってほぼ大きさが決定してしまい、混色した白色光を出射する出射口の大きさも、少なくとも、ダイクロイックプリズム26の光出射面26dの面積分が必要となる。したがって、この光出射面26dの形状に、導光板10の厚さを合わせた場合には、導光板10を薄型化することができなくなり、逆に、導光板10の厚さを薄型化した場合には、形状が一致しないため光出射面26dから白色光が漏れ出てしまい光の利用効率を大幅に下げてしまうといった問題がある。

そこで、照明装置21は、図5A、図5Bに示すように、導光板10との間に、ダイクロイックプリズム26の光出射面26dの形状と、導光板10の厚さとを適合させるためのアダプタとして、光学素子31を備えた構成とすることができる。

図5Aは、導光板10の光出射面12を正面とした図であり、図5Bは、図5AのB-B線断面図である。光学素子31の光入射面31aは、ダイクロイックプリズム26の光出射面26dと同一の形状とされている。光学素子31の光出射面31bは、一辺が図5Aに示すダイクロイックプリズム26の横幅Wと同じ幅Wで、他の一辺が図5Bに示す導光板10の厚さdと同じ厚さdとなる長方形とされている。

このように光学素子31の光出射面31bの面積は、導光板10の厚さに応じて、光入射面31aの面積よりも小さくされ、光学素子31の全体の形状も、光入射面31a側から所定の角度のテーパで、次第に減少するような台形状とされている。

図6に示すように、ダイクロイックプリズム26の光出射面26dから出射された白色光は、この光学素子31の光入射面31aに入射され、所定の角度が付いた光反射面31c、31dで全反射しながら導光され、光出射面31bを介して導光板10の光入射面11

B, 11Aに入射する。

このように、光学素子31の光反射面31c, 31dで、全反射され、光出射面31bから出射される白色光は、導光板10の光入射面11A, 11Bに対して垂直な方向よりも若干角度を持ちながら入射される。

導光板10に入射した白色光は、導光板10内を全反射しながら導光されるが、上述したように導光板10の光反射面13に形成されたドットパターンやプリズムパターンによって光出射面12側に立ち上げられる。このとき、導光板10の導光方向に対して完全に平行な光の成分は、導光板10内で全反射されることなく導光される。このような光の成分は、光反射面13には入射されない、つまり、ドットパターンやプリズムパターンに入射されないため光出射面12方向へと立ち上げられない。したがって、このような光の成分によって導光板10の光出射面12から出射される光の正面輝度が低下してしまう。

そこで、光学素子31は、ダイクロイックプリズム26から出射された白色光を、全反射させながら導光し導光板10に入射させることで、導光板10の導光方向に完全に平行な光の成分を減少させ、正面輝度を向上させることができる。

光学素子31を形成する材料としては、ダイクロイックプリズム26から出射されて入射した白色光が全反射をするような屈折率に制御された光学ガラスや、白板ガラス、アクリル樹脂などが用いられる。

また、照明装置21は、この光学素子31に代えて、図7A、図7Bに示すような、2つの反射ミラー32A, 32Bからなる光学素子32を用いるようにしてもよい。反射ミラー32A, 32Bは、例えば、白板ガラスなどで形成されたプレート状の基板の一の面に反射膜を設け、この反射膜を形成した面を反射面32a, 32bとしている。反射面32a, 32bを構成する反射膜は、アルミニウム又は銀などを蒸着して形成される。ここで、反射膜を銀を蒸着して形成した場合は、反射膜の酸化を防止するため、反射膜上にSiO₂などの保護膜を蒸着する。また、反射面32a, 32bは、ロール紙に蒸着したアルミニウム又は銀の膜を白板ガラスなどで形成された基板上に貼り付けて形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、大きな面積に一度で貼り付けることができるため、反射ミラー32A, 32Bの大量生産を可能とする。

反射ミラー32A, 32Bは、それぞれが有する反射面32a, 32bが、光学素子31の光反射面31c, 31dと同じ角度になるように配されている。このような、光学素子32は、ダイクロイックプリズム26から出射された白色光を、反射又は全反射しながら、導光板10へと導光する。なお、光学素子32は、光学素子31と全く同様の機能を果たすため、詳細な説明は省略をする。

また、照明装置21は、図7A、図7Bに示すように2つの反射ミラーを用いながら、図7Cに示すように、一方の反射ミラー33Bを、反射面33bが導光板10の光の導光方向と平行となるように配置し、他方の反射ミラー33Aを傾斜して配設して光学素子33を構成するようにしてもよい。この場合、他方の反射ミラー33aは、ダイクロイックプリズム26側において、一方の反射ミラー33Aとの間隔を光出射面26dの幅に相当する間隔となし、導光板10側において、一方の反射ミラー厚さdとほぼ等しい間隔を有するように傾斜して配設される。図7Cに示す光学素子33も、図7A、図7Bに示す光学素子31, 32と全く同様の機能を有するものであるので、図7A、図7Bに示す光学素子31, 32の説明を参照して詳細な説明は省略する。

また、照明装置21は、前述した図5及び図6に示す光学素子31に代えて、図8A、図8Bに示すような光学素子34を備えていてもよい。この光学素子34は、図8Bに示すように、一对の同一形状をなす第1及び第2の光学素子35, 36組み合わせて構成したものである。

第1及び第2の光学素子35, 36は、基端部側にダイクロイックプリズム26の光出射面26dから出射される白色光が入射する光入射面35a, 36aが設けられている。これら光入射面35a, 36aを組み合わせた形状は、ダイクロイックプリズム26の光出射面26dの形状と同一とされている。また、第1及び第2の光学素子35, 36の先端部側に形成される光出射面35b, 36bの面積は、導光板10の厚さに応じて、光入射面35a, 36aの面積よりも小さくされている。このような基端部側及び先端部側に形状を実現するため、第1及び第2の光学素子35, 36は、断面形状が光入射面35a, 36a側から光出射面35b, 36b側に向かって徐々に幅狭となる先細り状となるような台形形状に形成されている。

ダイクロイックプリズム26の光出射面26dから出射された白色光は、光入射面35a,

36aから、第1及び第2の光学素子35, 36にそれぞれ入射し、光反射面35c, 35d及び光反射面36c, 36dでそれぞれ全反射しながら導光され、光出射面35d, 36dから導光板10の光入射面11B又は11Aに入射する。

ここで用いる光学素子34は、第1及び第2の光学素子35, 36の2つの光学素子から構成されるため、前述した一体の光学素子31と比較して、導光板10に対し所定の角度で入射し、光反射面13に形成されたドットパターンやプリズムパターンに入射する光の成分が大幅に増加することになる。したがって、より効果的に、導光板10の導光方向に完全に平行な光の成分を減少させ、飛躍的に正面輝度を向上させることができる。

このような光学素子31, 32, 33又34を備える照明装置21は、図9に示すように導光板10の光入射面11A, 11B側にそれぞれ配設されている。このとき、一方の光入射面11A側に配設される照明装置21と、他方の光出射面11B側に配設される照明装置21とは、導光板1を挟んで白色光出射面が対向するように配設される。また、光入射面11A, 11B側にそれぞれ配設される照明装置21は、光入射面11A, 11Bに沿って所定間隔で並列して複数配列されることによって光源部20A, 20を構成している。光入射面11A, 11B側にそれぞれ配設された照明装置21は、それぞれが備える発光ダイオードから発光された赤色光、緑色光、青色光を混色することで得られる白色光を導光板10に出射する。

ところで、導光板10の光入射面11A及び11Bに、拡散シート、プリズムシートといったシート類を貼り付けることで、導光板10の光出射面12から面発光させる白色光の輝度分布を均一にすることができる。

前述した図5及び図6に示す光学素子31を備えた照明装置21を用いて光源20A, 20Bを構成したとき、導光板10の光入射面11A, 11Bに、拡散シート、プリズムシートといったシート類を貼り付けることで形成した拡散領域5の様子を図10に示す。拡散領域5は、導光板10の光入射面11A, 11B側の照明装置21を構成する光学素子31の光出射面31bが接する位置にシート類を貼り付けることで形成される。したがって、拡散領域5の横幅Wは、光学素子31の横幅Wと同じとされている。

そして、拡散領域5は、図11に示すように、導光板10の光入射面11A, 11B上に、

拡散シート5a、第1のプリズムシート5b、第2のプリズムシート5cを、導光板10の光入射面11A、11Bに順に積層するように貼り付けることで形成されているので、光学素子31の光出射面31dから出射された白色光が、拡散領域5に入射すると、拡散領域5によって、導光板10の横方向にランダムに拡散され、導光板10内に導光されるようになる。

ところで、導光板10に上述したような拡散領域5を設けないと、光学素子31の光出射面31dから出射された光は、導光板10の横方向には拡散されにくくなり、光出射面12から出射された光は、均一な面発光をすることなく視覚的に認識できる程度の輝度分布を生じた光となってしまう。すなわち、光出射面12から出射される光に、明るい箇所があったり、暗い箇所があったりといった輝度ムラ、例えば、ストライプ状の輝度ムラが生じてしまう可能性が高くなる。

そこで、導光板10に拡散領域5を設けることで、導光板10の横方向全体に渡って満遍なく白色光を行き渡らせることが可能となり、このような弊害を抑制することができる。

なお、拡散領域5は、一例として拡散シート5aと、第1のプリズムシート5bと、第2のプリズムシート5dとを順に積層して形成されているが、本発明では、このようなシート類の組み合わせに限定されるものではなく、上述した拡散効果が得られれば、いずれかのシートを単独で又は適宜複数組み合わせ形成するようにしてもよい。

拡散領域5を形成するために用いられる第1のプリズムシート5b、第2のプリズムシート5dとしては、例えば、BEFFシリーズ(商品名:住友3M社)、RBEFFシリーズ(商品名:住友3M社)、DBEFFシリーズ(商品名:住友3M社)などといった輝度上昇フィルムが使用可能である。

また、図10に示すように、導光板10の光入射面11A、光入射面11B上の拡散領域5が設けられていない領域には反射領域6が形成されている。反射領域6は、アルミニウムや銀が蒸着された反射シートを貼り付けることで形成されている。

ところで、導光板10に反射領域6を設けなかった場合、光入射面11Aから入射された白色光のうち、光出射面12から出射されず、対向する光入射面11Bまで導光された白色光が漏れ出てしまうことになる。

反射領域6は、主に対向する光入射面から入射され導光された白色光のうち、未だ光出射面12から出射されていない光が、導光板10外へと漏れ出ることを、反射によって抑制しており、発光ダイオード22で発光された光の利用効率を大幅に向上させることができる。

照明装置21の導光板10に対する配置は、図1又は図9に示すように配置した構成に限られるものではなく、図12に示すように、片側の光入射面、例えば、一方の光入射面11A側にのみ複数の照明装置21を配置するようにしてもよい。この場合にも、複数の照明装置21は、光入射面11Aに沿って並列に所定の間隔で複数配置するようにしてもよい。すなわち、図9に示す一方の光源部20Aだけを用いて、図12に示すような、バックライトユニット40とすることもできる。

このとき、上述した拡散領域5、反射領域6は、光入射面11A上にのみ形成される。また、光入射面11B上には、反射領域6と同様に、反射シートを貼り付けることで反射面7を形成することもできる。反射面7は、光出射面12で出射されることなく導光板10内を導光している照明装置21から出射された白色光、又は反射領域6で反射された白色光を、導光板10外から漏れ出ることを抑制し、発光ダイオード22で発光された光の利用効率を向上させている。

また、図1又は図9に示すバックライトユニット30では、白色光を出射する白色光出射面同士が対向するように配置されていた照明装置21のいずれか一方を並列して配置した導光板10の横方向に半(2分の1)ピッチだけずらして配置し、白色光を出射する白色光出射面同士が互いに対向しないような配置にすることもできる。このように、導光板10の対向する光入射面11A、11Bに対して、照明装置21の白色光を出射する出射面が1/2ピッチずれるように配置することで、輝度ムラを低減することが可能となる。

例えば、図13に示すように、図9で示す一方の光源部20Aは、その位置をずらすことなく、他方の光源部20Bを導光板10の横方向、すなわち、図13中矢印X1方向に1/2ピッチだけずらし、光源部20Cを形成する。このとき、1/2ピッチずらすことによって、照明装置21を1つ取り除く必要があるため、光源部20Cは、11個の照明装置21C1〜21C11で形成されることになる。このように、図13に示すように、光源部と

して光源部20Aと、光源部20Cとを用いて、バックライトユニット50とすることもできる。

このとき、上述した拡散領域5、反射領域6を、光入射面11A及び光入射面11Bに形成することもできる。また、図12、図13に示したバックライトユニット40、50の照明装置21は、図1に示したバックライトユニット30のように、光学素子31〜34のいずれかを用いたものであってよい。

このように、本発明では、照明装置21の導光板10に対する配置の仕方に限定されるものではなく、どのような配置でもバックライトユニットを構成することができる。

上述したように、光源部20A、20Bの照明装置としては、この照明装置21の他にも、混色手段の構成の違いにより、以下に示すような構成の照明装置を用いることができる。その一つは、2つのビームスプリッタプリズムを用いた混色手段によって混色した白色光を出射する照明装置であり、他の一つは、波長の違いに応じて選択的に透過、反射をする波長選択透過反射面を有するプレートを用いた混色手段によって混色した白色光を出射する照明装置である。

まず、図14を用いて、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段に、2つのビームスプリッタプリズムを用いた照明装置61の例を説明をする。

この照明装置61は、図14に示すように、発光ダイオード62R、62G1、62G2、62Bと、発光ダイオード62R、62G1、62G2、62Bの発光面側に、それぞれ設けられた集光レンズ63R、63G1、63G2、63Bと、三角プリズム64、65と、ビームスプリッタプリズム66、67と、2分の1波長板68とを備えている。三角プリズム64、65は、集光レンズ63R、63Bの光出射面側に配され、ビームスプリッタプリズム66、67は、集光レンズ63G1、63G2の光出射面側に配される。

なお、以下の説明で、発光ダイオード62R、62G1、62G2、62B、集光レンズ63R、63G1、63G2、63Bは、個々に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード62、集光レンズ63という。

三角プリズム64と、ビームスプリッタプリズム66とは、密着しないように空気層Airを介して配されている。また、三角プリズム65、ビームスプリッタプリズム67も、密着しな

いように空気層Airを介して配されている。図14においては、この空気層Airを誇張して示しているが、導光層する光の損失を最小とするために、実際はミクロンオーダの層となっている。この空気層Airは、例えば、直径が $0.5\mu\text{m}$ 程度のプラスチック製のビーズを、三角プリズム64と、ビームスプリッタプリズム66との間、三角プリズム65と、ビームスプリッタプリズム67との間にそれぞれ配することで形成することができる。

また、2分の1波長板68は、ビームスプリッタプリズム66と、ビームスプリッタプリズム67との間に、ビームスプリッタプリズム66又はビームスプリッタプリズム67のいずれかに備え付ける。なお、図14では、この2分の1波長板68を、ビームスプリッタプリズム67側に備え付けるようにしている。また、図14に示すように、2分の1波長板68が備え付けられたビームスプリッタプリズム67と、ビームスプリッタプリズム68とも、密着しないように空気層Airを介して配される。

このように配される三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67は、発光ダイオード62で発光された光を、集光レンズ63を介して入射し、混色して白色光を得る混色手段である。

なお、三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67を配する際に設ける空気層Airの機能は、図1に示す照明装置21において、三角プリズム24と、ダイクロイックプリズム26との間に設ける空気層Airの機能と同様であるので、詳細な説明は省略する。

発光ダイオード62R, 62Bは、それぞれ赤色、青色を示す波長域の光を発光する。また、発光ダイオード62G1, 62G2は、どちらも緑色を示す波長域の光を発光する。

ここで用いることができる発光ダイオード62R, 62G1, 62G2, 62Bは、上述の要件を満たせばいずれのものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム(High-Dome)型、ロドーム(Low-Dome)型、フラット(Flat)型などの発光ダイオードを使用することができる。

以下に、一例として、照明装置61に使用する発光ダイオード62R, 62G1, 62G2, 62Bの仕様を示す。

発光ダイオード62R: 赤色(発光色)、625nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、1W(消費電力)

発光ダイオード62G1:緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード62G2:緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード62B:ロイヤルブルー(発光色)、455nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

集光レンズ63R, 63G1, 63G2, 63Bは、発光ダイオード62R, 62G1, 62G2, 62Bから発光された赤色、緑色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、三角プリズム64、ビームスプリッタプリズム66, 67、三角プリズム65に入射させる。発光ダイオード62R, 62G1, 62G2, 62Bで発光された赤色、緑色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ63R, 63G1, 63G2, 63Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ63R, 63G1, 63G2, 63Bから出射される。

この集光レンズ63が、発光ダイオード62で発光された発散光を平行光とすることで、後段の三角プリズム64, 65、ビームスプリッタプリズム66, 67で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記プリズム外に漏れ出てしまう光を抑制することができる。したがって、発光ダイオード62で発光された光の光利用効率を向上させることが可能となる。

集光レンズ63は、球面レンズ又は非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスを用いることができる。

集光レンズ63の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ63の表面に、MgF₂による単層の反射防止コート、又は、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

図15に示すように集光レンズ63R, 63G1, 63G2, 63Bの光入射面側には、それぞれフレネルレンズ69R, 69G1, 69G2, 69Bを、各集光レンズ63と一体構成させ

るように配することもできる。

なお、フレネルレンズ69R, 69G1, 69G2, 69Bは、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ69という。

フレネルレンズ69は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を用いて射出成形される。図15に示すように、このフレネルレンズ69を、集光レンズ63の前段に配することで、集光レンズ63の機能、つまり発散光がコーリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

フレネルレンズ69は、集光レンズ63が、球面レンズ又は非球面レンズどちらの場合であっても図15に示すように用いることができる。集光レンズ63を非球面レンズとし、フレネルレンズ69を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

このように、フレネルレンズ69を、集光レンズ63と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ63の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。フレネルレンズ69と、集光レンズ63とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ63を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ63を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

また、フレネルレンズ69にも、集光レンズ63と同様に反射防止膜(ARコート)を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

また、集光レンズ63は、光入射面がフレネルレンズ69となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ69のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のいずれであってもよい。

再び、図14に戻り、照明装置61の構成の説明をする。三角プリズム64, 65は、底辺を直角二等辺三角形とする直角プリズムであり、集光レンズ63R, 63Bの出射面側にそれぞれ設けられている。三角プリズム64, 65のそれぞれの斜面64b, 65bには、反射膜が形成されており、光入射面64a, 65aから入射された光を反射又は全反射して光出射面64c, 65cに導く。

例えば、斜面64b, 65bに、アルミニウム又は銀などを蒸着することで反射膜を形成することができる。斜面64b, 65bに銀を蒸着した場合は、蒸着した銀の酸化を防止

するためにSiO₂などの保護膜を蒸着する。

ビームスプリッタプリズム66, 67は、それぞれ集光レンズ63G1, 63G2の光出射面側に設けられた立方体のプリズムである。

ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62G1で発光される緑色光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Bで発光される青色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過する第1の透過反射面66Bと、発光ダイオード62G1で発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Rで発光される赤色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、第2の振動面で振動する直線偏光を透過する第2の透過反射面66RとがX字状にクロスするように形成されている。

本発明の実施の形態では、説明のため便宜上、第1の振動面で振動する直線偏光をS型の直線偏光、S偏光とし、第2の振動面で振動する直線偏光をP型の直線偏光、P偏光とする。

第1の透過反射面66Bと、第2の透過反射面66Rとは、発光ダイオード62G1で発光される緑色光のそれぞれ直交する直線偏光であるS偏光及びP偏光をどちらも透過する。

ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62G2で発光される緑色光の波長帯域以下の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Rで発光される赤色光のS偏光を反射し、P偏光を透過する第1の透過反射面67Rと、発光ダイオード62G2で発光される緑色光の波長帯域以上の可視光を透過させて、それ以外の波長帯域の可視光、つまり発光ダイオード62Bで発光される青色光のS偏光を反射し、P偏光を透過する第2の透過反射面67BとがX字状にクロスするように形成されている。

第1の透過反射面67Rと、第2の透過反射面67Bとは、発光ダイオード62G2で発光される緑色光のそれぞれ直交する直線偏光であるS偏光及びP偏光をどちらも透過する。

このビームスプリッタプリズム66の第1の透過反射面66B、第2の透過反射面66R、

ビームスプリッタ67の第1の透過反射面67R、第2の透過反射面67Bは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード62の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで、透過及び反射させる波長帯域を、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

これにより、各発光ダイオード62から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置61から出射する白色光の色純度を高めることができる。

なお、各発光ダイオード62の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置61では、ビームスプリッタプリズム66の第1の透過反射面66B、第2の透過反射面66R、ビームスプリッタ67の第1の透過反射面67R、第2の透過反射面67Bを形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード62に、特性にばらつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

また、ビームスプリッタプリズム66、67の表面には、反射防止膜(ARコート)、例えば、誘電体多層膜によるマルチコートをコーティングし、反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

2分の1波長板68は、ビームスプリッタプリズム66の第2の透過反射面66Rで透過された赤色光のP偏光を、P偏光と垂直な振動面で振動する直線偏光であるS偏光に変換する。また、2分の1波長板68は、ビームスプリッタプリズム67の第1の透過反射面67Bで透過された青色光のP偏光をS偏光に変換する。

ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62G1で発光され、集光レンズ63G1を介して入射された緑色光を、第1の透過反射面66B及び第2の透過反射面66Rで透過させる。

また、ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62Rで発光され、集光レンズ63R、三角プリズム64を介して入射された赤色光のS偏光を、第2の透過反射面66Rで反射させる。

さらに、ビームスプリッタプリズム66は、発光ダイオード62Bで発光され、集光レンズ

63B、三角プリズム65、ビームスプリッタプリズム67、2分の1波長板68を介して入射された青色光のS偏光を、第1の透過反射面66Bで反射させることで、緑色光、赤色光のS偏光、青色光のS偏光を混色した白色光を生成し、出射する。

ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62G2で発光され、集光レンズ63G2を介して入射された緑色光を、第1の透過反射面67R及び第2の透過反射面67Bで透過させる。

また、ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62Bで発光され、集光レンズ63B、三角プリズム65を介して入射された青色光のS偏光を、第2の透過反射面67Bで反射させる。

さらに、ビームスプリッタプリズム67は、発光ダイオード62Rで発光され、集光レンズ63R、三角プリズム64、ビームスプリッタプリズム66、2分の1波長板68を介して入射された赤色光のS偏光を、第1の透過反射面67Rで反射させることで、緑色光、青色光のS偏光、赤色光のS偏光を混色した白色光を生成し、出射する。

このような照明装置61においても、図5乃至図8を用いて説明した、照明装置21を導光板10の厚さに合わせた光学素子31, 32, 33又は34を用いることができる。照明装置61は、白色光を第1のビームスプリッタプリズム66と、第2のビームスプリッタプリズム67から出射するため、それぞれに光学素子31, 32, 33又は34のいずれかを用いるようにしてもよい。また、第1のビームスプリッタプリズム66、第2のビームスプリッタプリズム67の白色光出射面を1つと考え、これに合わせた光学素子31, 32, 33又は34を用いるようにしてもよい。

このように、照明装置61が、光学素子31, 32, 33又は34を備えることで、導光板10の光出射面12から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

続いて、図16を用いて、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に音色する混色手段に、波長選択透過反射面を有するプレートを用いた照明装置71の例を説明をする。

この照明装置71は、図16に示すように、発光ダイオード72R, 72G, 72Bと、発光ダイオード72R, 72G, 72Bの発光面側にそれぞれ設けられた集光レンズ73R, 73

G, 73Bと、集光レンズ73R, 73G, 73Bの光出射面側にそれぞれ設けられた平板状の反射ミラー74、平板状のビームスプリッタプレート75, 76と、平板状の反射ミラー77, 78と、平板状の光学プレート79とを備えている。

なお、発光ダイオード72R, 72G, 72B、集光レンズ73R, 73G, 73Bは、個別に区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード72、集光レンズ73という。

反射ミラー74、ビームスプリッタプレート75、ビームスプリッタプレート76は、それぞれ、集光レンズ73R, 73G, 73Bの後段に、集光レンズ73R, 73G, 73Bの光軸に対して、それぞれの主面が45度の傾きをなすように配される。図16に示すように反射ミラー74と、ビームスプリッタプレート75と、ビームスプリッタプレート76とは、上述の傾きを保ちながら互いに平行に配されることになる。

反射ミラー77は、反射面77aが集光レンズ73方向を向き、反射プレート74に対し135度、ビームスプリッタプレート75に対し45度の傾きをなすように配される。

また、反射ミラー78は、反射面78aが、集光レンズ73Bの光軸と垂直となるように、ビームスプリッタプレート76方向を向き、ビームスプリッタプレート76に対し45度の傾きをなすように配される。

光学プレート79は、光学面79aが集光レンズ73方向を向き、ビームスプリッタプレート75に対し135度、ビームスプリッタプレート76に対し45度の傾きをなすように配される。

発光ダイオード72R, 72G, 72Bは、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード72R, 72G, 72Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばどのようなものでも使用可能である。例えば、例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム(High-Dome)型、ロードーム(Low-Dome)型、フラット(Flat)型などの発光ダイオードを使用することができる。

以下に、一例として、照明装置71に使用する発光ダイオード72R, 72G, 72Bの仕様を示す。

発光ダイオード72R: 赤色(発光色)、625nm(中心波長)、Flat型(形状)、1W(消

費電力)

発光ダイオード72G:緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Flat型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード72B:ロイヤルブルー(発光色)、455nm(中心波長)、Flat型(形状)、1W(消費電力)

集光レンズ73R, 73G, 73Bは、発光ダイオード72R, 72G, 72Bから発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、反射ミラー74、ビームスプリッタプレート75、ビームスプリッタプレート76に入射させる。発光ダイオード72R, 72G, 72Bで発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ73R, 73G, 73Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ73R, 73G, 73Bから出射される。

この集光レンズ73が、発光ダイオード72で発光された発散光を平行光とすることで、後段の反射ミラー74、ビームスプリッタプレート75、ビームスプリッタプレート76で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記ミラー及びプレートから漏れ出してしまう光を抑制させることができる。したがって、発光ダイオード72で発光された光の利用効率を向上させることが可能となる。

集光レンズ73は、球面レンズ又は非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスにより形成されている。

集光レンズ73の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ73の表面に、MgF₂による単層の反射防止コート、又は、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

図17に示すように集光レンズ73R, 73G, 73Bの光入射面側には、それぞれフレネルレンズ80R, 80G, 80Bを、各集光レンズ73と一体構成させるように配することもできる。なお、フレネルレンズ80R, 80G, 80Bは、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ80という。

フレネルレンズ80は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズであり、アクリル樹脂を射出成型して形成される。図17に示すように、このフレネルレンズ80を、集光レンズ73の前段に配することで、集光レンズ73の機能、つまり発散光がコーリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

フレネルレンズ80は、集光レンズ73が、球面レンズ又は非球面レンズどちらの場合であっても図17に示すように用いることができる。集光レンズ73を非球面レンズとし、フレネルレンズ80を用いた場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

このように、フレネルレンズ80を、集光レンズ73と組み合わせて用いる場合には、集光レンズ73の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。フレネルレンズ80と、集光レンズ73とを組み合わせて用いる場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ73を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ73を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

また、フレネルレンズ80にも、集光レンズ73と同様に反射防止膜(ARコート)を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

また、集光レンズ73は、光入射面がフレネルレンズ80となるように一体成形することもできる。フレネルレンズ80のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

再び、図16に戻り、照明装置71の構成の説明を続ける。反射ミラー74は、例えば、白板ガラスなどで形成された基板の一の面に反射膜を設けて反射面74aを形成している。反射ミラー74は、上述したように集光レンズ73Rの出射面側に、集光レンズ73Rの光軸に対して、主面である反射面74aが45度の傾きをなすように配されている。

反射ミラー74の反射面74aには、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面74aに銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するためにSiO₂などの保護膜を蒸着する。また、反射面74aは、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な

面積が増加するため大量生産を可能とする。

反射ミラー74の反射面74aは、集光レンズ73Rから出射された赤色光を反射又は全反射して、ビームスプリッタプレート75に出射する。

ビームスプリッタプレート75、76は、上述したようにそれぞれ集光レンズ73G、73Bの光出射面側に、集光レンズ73G、73Bの光軸に対して、主面が45度の傾きをなすように配されている。

ビームスプリッタプレート75は、発光ダイオード72Rで発光され、集光レンズ73Rを介し、反射ミラー74で反射された赤色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面75aと、波長選択透過面75aを透過した上記赤色光を、さらに透過させ、発光ダイオード72Gで発光され、集光レンズ73Gを介して入射された緑色光の波長帯域の可視光を反射する波長選択透過反射面75bとを備えている。

ビームスプリッタプレート76は、発光ダイオード72Bで発光され、集光レンズ73Bを介して入射された青色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面76aと、波長選択透過面76aを介して透過した青色光を、さらに透過させ、ビームスプリッタプレート75から出射された、発光ダイオード72R、72Gで発光された赤色光、緑色光とを反射させる波長選択透過反射面76bとを備えている。

この、ビームスプリッタプレート75の波長選択透過面75a、波長選択透過反射面75b、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過面76a、波長選択透過反射面76bは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード72の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで透過又は反射させる波長帯域、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

これにより、各発光ダイオード72から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置71から出射する白色光の色純度を高めることができる。

なお、各発光ダイオード72の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することも考えられるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照明装置71では、ビームスプリッタプレート75の波長選択透過面75a、波長選択透過

反射面75b、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過面76a、波長選択透過反射面76bを形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード72に、特性にばらつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

このように、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過面76aで青色光が透過され、波長選択透過反射面76bで赤色光、緑色光が反射されることで、この青色光、赤色光、緑色光は白色光に混色されることになる。

反射ミラー77, 78は、例えば、板金などで形成された基板の一の面にそれぞれ反射膜を被着で反射面77a, 78aを形成している。

反射ミラー77は、集光レンズ73Rから出射された赤色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、反射ミラー74の反射面74aに入射しなかった光、さらには、反射ミラー74の反射面74aで反射されたがビームスプリッタプレート75に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート75の波長選択透過面75aに入射させる

。反射ミラー78は、集光レンズ73Bから出射された青色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、ビームスプリッタプレート76に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過面76aに入射させる。

反射ミラー77, 78の反射面77a, 78aには、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面77a, 78aに銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するためにSiO₂などの保護膜を蒸着する。また、反射面77aは、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

光学プレート79は、例えば、光学ガラスや、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)といったアクリル樹脂などで形成されたプレート状の基板の上に、光学薄膜を形成することとなる光学面79aを備えている。光学面79aは、当該光学面79aに入射された光の入射角に応じて、入射光を透過させるのか、又は入射光を反射させるのかが決まる入射角依存性を有している。光学面79aは、当該光学面79aへ入射する光の入射角が

所定の値より大きい場合に、入射した光を反射し、それ以外の場合に透過する。

例えば、ビームスプリッタプレート76から出射される、赤色光、緑色光、青色光が混色されることで得られる白色光は、入射角0度及びその近傍の角度にて光学面79aに入射することになる。光学プレート79の光学面79aは、これらの白色光を透過して、出射させる。

一方、ビームスプリッタプレート75を透過した赤色光、ビームスプリッタプレート75で反射された緑色光のうち発散傾向で出射された光は、光学プレート79の光学面79aに、上述した白色光よりも大きな入射角で入射することになる。光学プレート79の光学面79aは、これらの赤色光、緑色光を反射して、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過反射面76bに入射させる。

光学プレート79の光学面79aで反射され、ビームスプリッタプレート76の波長選択透過反射面76bに入射した赤色光、緑色光は反射され、波長選択透過面76aを透過した青色光と混色されて白色光となる。

このように、入射角によって透過又は反射させる光学プレート79の光学面79aは、ビームスプリッタプレート76から漏れ出してしまう赤色光、緑色光の成分を有効利用するため、発光ダイオード72から発光される光の利用効率を向上させることを可能とする。

光学プレート79の光学面79aは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。また、光学プレート79の光学面79aには、反射防止膜(ARコート)を施し、表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

ビームスプリッタプレート75は、発光ダイオード72Rで発光され、集光レンズ73、反射ミラー74を介して入射された赤色光を波長選択透過面75a及び波長選択透過反射面75bで透過させる。

また、ビームスプリッタプレート75は、発光ダイオード72Gで発光され、集光レンズ73Gを介して入射された緑色光を波長選択透過反射面75bで反射させる。

ビームスプリッタプレート76は、発光ダイオード72Bで発光され、集光レンズ73Bを介して入射された青色光を波長選択透過面76a及び波長選択透過反射面76bで透

過させ、ビームスプリッタプレート75で透過された赤色光、反射された緑色光を波長選択透過反射面76bで反射させることで、青色光、赤色光、緑色光を混色した白色光を生成し、出射する。

このような照明装置71においても、図5乃至図8を用いて説明した、照明装置21を導光板10の厚さに適合させる光学素子31, 32, 33又は34を用いることができる。この照明装置71においては、光学素子31, 32, 33又は34は、光学プレート79の後段に設けられる。

このように、照明装置71が、光学素子31, 32, 33又は34を備えることで、導光板10の光出射面12から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

照明装置71は、前述した照明装置21、61のように高価な光学部材であるプリズム類を使用していないため、もっとも安価に構成できる照明装置である。例えば、光の利用効率が高く、かつ、低コストで照明装置を作製するには、図17に示すように、集光レンズ73と、フレネルレンズ80とを用いた照明装置71とするとよい。

上述したように、照明装置71は、フレネルレンズ80を使用することで、集光レンズを形成する材料を安価なポリカーボネート樹脂とすることができるため、非常に低価格で作製することができる。

また、図16、図17を用いて説明した、照明装置71は、発光ダイオードが発光する赤色、緑色、青色の光を白色光に混色する混色手段として、波長選択透過反射面を有するプレートを用いているが、同様に、波長選択透過反射面を有するプレートを用いて図18に示すような照明装置81として構成とすることもできる。

図18に示す照明装置81は、発光ダイオード82R, 82G, 82Bと、発光ダイオード82R, 82G, 82Bの発光面側にそれぞれ設けられた集光レンズ83R, 83G, 83Bと、集光レンズ83R, 83G, 83Bの光出射面側に設けられた光学プレート84と、上記光学プレート84を介して、集光レンズ83R, 83G, 83Bの光出射面側にそれぞれ設けられた平板状の反射ミラー85と、平板状のビームスプリッタプレート86, 87と、平板状の反射ミラー88, 89と、平板状の光学プレート90とを備えている。

なお、発光ダイオード82R, 82G, 82B、集光レンズ83R, 83G, 83Bは、個別に

区別する必要がない場合には、総称して、それぞれ発光ダイオード82、集光レンズ83という。

反射ミラー85、ビームスプリッタプレート86、ビームスプリッタプレート87は、それぞれ光学プレート84を介して、集光レンズ83R, 83G, 83Bの後段に、集光レンズ83R, 83G, 83Bの光軸に対して、それぞれの主面が45度の傾きをなすように配される。図18に示すように反射ミラー85と、ビームスプリッタプレート86と、ビームスプリッタプレート87とは、上述の傾きを保ちながら互いに平行に配されることになる。

反射ミラー88は、反射面88aが集光レンズ83の側を向き、反射プレート85に対し135度、ビームスプリッタプレート86に対し45度の傾きをなすように配される。反射ミラー88は、照明装置71が備える反射ミラー77よりも大きな形状であり、集光レンズ83Rを覆う程度の面積を有している。

また、反射ミラー89は、反射面89aが、集光レンズ83Bの光軸対し垂直となるように、ビームスプリッタプレート87の方向に向き、ビームスプリッタプレート87に対し45度の傾きをなすように配される。

光学プレート90は、光学面90aが集光レンズ83の方向を向き、ビームスプリッタプレート86に対し135度、ビームスプリッタプレート87に対し45度の傾きをなすように配される。

発光ダイオード82R, 82G, 82Bは、それぞれ赤色、緑色、青色を示す波長域の光を発光する。発光ダイオード82R, 82G, 82Bとして使用できる発光ダイオードは、上記要件を満たせばいずれのものでも使用可能である。例えば、発光する光の指向パターンを特定する発光ダイオードの形状が、ハイドーム(High-Dome)型、ロードーム(Low-Dome)型、フラット(Flat)型などの発光ダイオードを使用することができる。

以下に、一例として、照明装置81に使用する発光ダイオード82R, 82G, 82Bの仕様を示す。

発光ダイオード82R: 赤色(発光色)、625nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、1W(消費電力)

発光ダイオード82G: 緑色(発光色)、530nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、3W(消費電力)

発光ダイオード82B:ロイヤルブルー(発光色)、455nm(中心波長)、Low-Dome型(形状)、1W(消費電力)

集光レンズ83R, 83G, 83Bは、発光ダイオード82R, 82G, 82Bから発光された赤色、緑色、青色の光をそれぞれ集光し、光学プレート84を介して、反射ミラー85、ビームスプリッタプレート86、ビームスプリッタプレート87に入射させる。

発光ダイオード82R, 82G, 82Bで発光された赤色、緑色、青色の光は、放射状に広がって進む指向性を有した発散光となっているため、各集光レンズ83R, 83G, 83Bによって屈折させて平行光とする。実際には、数パーセント程度の光は、完全な平行光とはならず、若干の発散傾向を有する光として集光レンズ83R, 83G, 83Bから出射される。

この集光レンズ83が、発光ダイオード82で発光された発散光を平行光とすることで、後段の反射ミラー85、ビームスプリッタプレート86、ビームスプリッタプレート87で赤色光、緑色光、青色光を導光して白色光に混色する前段で、上記ミラー及びプレートから漏れ出てしまう光を抑制させることができる。したがって、発光ダイオード82で発光された光の利用効率を向上させることが可能となる。

集光レンズ83は、球面レンズ又は非球面レンズであり、材料として、例えば、BK-7(商品名: SCHOTT社)、NBFD13(商品名: HOYA社)、SF1(商品名: SCHOTT社)といった光学ガラスを用いることができる。

集光レンズ83の表面には、反射防止膜(ARコート)をコーティングし、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。例えば、集光レンズ83の表面に、MgF2による単層の反射防止コート、又は、誘電体多層膜によるマルチコートなどをコーティングする。

また、図18に示すように、集光レンズ83R, 83G, 83Bの光入射面側に、それぞれフレネルレンズ93R, 93G, 93Bを形成することもできる。フレネルレンズ93は、同心円状の複数のプリズムを階段状に形成したレンズである。なお、フレネルレンズ93R, 93G, 93Bは、個々に区別する必要がない場合は、総称して、フレネルレンズ93という。

図18に示すように、このフレネルレンズ93を、集光レンズ83の光入射面に形成す

ることで、集光レンズ83の機能、つまり発散光がコリメートされるように屈折させることを効果的に行うことができる。

集光レンズ83の光入射面に形成するフレネルレンズ93は、集光レンズ83が、球面レンズ又は非球面レンズどちらの場合であっても図18に示すように形成することができる。また、フレネルレンズ93のフレネル面の形状も、球面状又は非球面状のどちらにすることも可能である。

集光レンズ83を非球面レンズとし、光入射面側にフレネルレンズ93を形成する場合には、より効果的に、発散光を平行光とすることが可能となる。

このように、集光レンズ83の光入射面側にフレネルレンズ93を形成すると、集光レンズ83の材料として、高価な光学ガラスに代えて、安価なポリカーボネート樹脂を用いることができる。光入射面側にフレネルレンズ93が形成されている場合、ポリカーボネート樹脂で集光レンズ83を成形しても、光学ガラスで成形した集光レンズ83を単体で用いる場合と同等の効果を得ることができる。

また、フレネルレンズ93にも、反射防止膜(ARコート)を施し、レンズ表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

反射ミラー85は、例えば、白板ガラスなどで形成された基板の一の面に反射膜を設けて反射面85aを形成している。反射ミラー85は、上述したように集光レンズ83Rの出射面側に、集光レンズ83Rの光軸に対して、主面である反射面85aが45度の傾きをなすように配されている。

反射ミラー85の反射面85aには、例えば、アルミニウム又は銀などの反射膜が蒸着される。反射面85aに銀反射膜を蒸着した場合は、蒸着した銀反射膜の酸化を防止するためにSiO₂などの保護膜を蒸着する。また、反射面85aは、ロール紙にアルミニウム又は銀を蒸着し、蒸着したロール紙を貼り付けることで薄膜を形成するようにしてもよい。アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を用いる場合は、一度に蒸着可能な面積が増加するため大量生産を可能とする。

また、上述したように配置させても自立できる程度の厚み、例えば、200 μ m〜300 μ m程度の厚さの透明フィルム上に、上述した反射膜を蒸着して反射ミラー85を形成することもできる。

さらに、また、上述したいずれの場合においても、蒸着した金属反射膜の反射率を高めるために、金属反射膜上に増反射膜を蒸着するようにしてもよい。

反射ミラー85の反射面85aは、集光レンズ83Rから出射された赤色光を反射又は全反射して、ビームスプリッタプレート86に出射する。

ビームスプリッタプレート86, 87は、上述したようにそれぞれ集光レンズ83G, 83Bの光出射面側に、集光レンズ83G, 83Bの光軸に対して、主面が45度の傾きをなすように配されている。

ビームスプリッタプレート86は、発光ダイオード82Rで発光され、集光レンズ83Rを介し、反射ミラー85で反射された赤色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面86aと、波長選択透過面86aを透過した上記赤色光を、さらに透過させ、発光ダイオード82Gで発光され、集光レンズ83Gを介して入射された緑色光の波長帯域の可視光を反射する波長選択透過反射面86bとを備えている。

ビームスプリッタプレート87は、発光ダイオード82Bで発光され、集光レンズ83Bを介して入射された青色光の波長帯域の可視光を透過させる波長選択透過面87aと、波長選択透過面87aを介して透過した上記青色光を、さらに透過させ、ビームスプリッタプレート86から出射された、上記発光ダイオード82R, 82Gで発光された赤色光、緑色光とを反射させる波長選択透過反射面87bとを備えている。

この、ビームスプリッタプレート86の波長選択透過面86a、波長選択透過反射面86b、ビームスプリッタ87の波長選択透過面87a、波長選択透過反射面87bは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜である。したがって、使用する発光ダイオード82の特性などに応じて、積層する膜構成や材料、膜厚などを変えて誘電体多層膜を形成することで透過又は反射させる波長帯域、つまりカットオフさせる波長帯域を自由に制御することができる。

これにより、各発光ダイオード82から発光される赤色光、緑色光、青色光において重なってしまう波長領域をカットオフすることで、照明装置81から出射する白色光の色純度を高めることができる。

なお、各発光ダイオード82の発光特性を、波長帯域が重ならないよう設計することもあるが、非常にコストがかかってしまうことになる。したがって、このように、照

明装置81では、ビームスプリッタプレート86の波長選択透過面86a、波長選択透過反射面86b、ビームスプリッタプレート87の波長選択透過面87a、波長選択透過反射面87bを形成する誘電体多層膜を調整することで、色純度を制御できるため、発光ダイオード82に、特性にばらつきのある安価な発光ダイオードを用いることが可能となる。

このように、ビームスプリッタプレート87の波長選択透過面87aで青色光が透過され、波長選択透過反射面87bで赤色光、緑色光が反射されることで、この青色光、赤色光、緑色光は白色光に混色されることになる。

反射ミラー88は、例えば、板金などで形成された基板の各面に反射膜を設けることで反射面88a、88bを形成している。

反射ミラー88は、一方の反射面88aによって、集光レンズ83Rから出射された赤色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、反射ミラー85の反射面85aに入射しなかった光、さらには、反射ミラー85の反射面85aで反射されたがビームスプリッタプレート86に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート86の波長選択透過面86aに入射させる。

反射ミラー88の他方の反射面88bは、照明装置81を、導光板10に組み付けた際に、導光板10の光入射面11A又は11B側に配置されることになる。この反射面88bは、図10で説明した、導光板10の光入射面11A又は11Bに形成する反射領域6と同じ効果を与えることができる。

すなわち、他方の反射面88bは、導光板10に入射し、導光された白色光のうち、未だ光出射面12から出射されていない光が、導光板10外へ漏れ出ることを反射によって抑制し、発光ダイオード82で発光された光の利用効率を大幅に向上させることができる。

反射ミラー89は、例えば、板金などで形成された基板の一の面に反射膜を設けて反射面89aを形成している。

反射ミラー89は、集光レンズ83Bから出射された青色光のうち、平行光とならずに発散傾向で出射され、ビームスプリッタプレート87に入射されなかった光を反射して、ビームスプリッタプレート87の波長選択透過面87aに入射させる。

反射ミラー88, 89の各反射面88a, 88b, 89aは、基板にアルミニウム又は銀などの反射膜を蒸着して形成される。各反射面88a, 88b, 89aは、銀の反射膜を蒸着して形成された場合は、蒸着した反射膜の酸化を防止するためにその表面にSiO₂などの保護膜が蒸着される。また、各反射面88a, 88b, 89aは、アルミニウム又は銀を蒸着したロール紙を基板の表面に貼り付け、アルミニウム又は銀を基板面に転写することで形成するようにしてもよい。ロール紙へのアルミニウム又は銀の蒸着は、一度に大きな面積に行うことができるので、このロール紙を用いることで反射膜を大量に形成することが容易となる。

光学プレート90は、例えば、光学ガラスや、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)といったアクリル樹脂などで形成された基板上に、光学薄膜を被着して形成された光学面90aを備えている。光学面90aは、入射された光の入射角に応じて、入射光を透過させるのか、又は入射光を反射させるのかが決まる入射角依存性を有している。光学面90aは、入射する光の入射角が所定の値より大きい場合に、入射した光を反射し、それ以外の場合に透過する。

例えば、ビームスプリッタプレート87から出射される、赤色光、緑色光、青色光が混色されることで得られる白色光は、入射角0度及びその近傍の角度にて光学面90aに入射することになる。光学プレート90の光学面90aは、これらの白色光を透過して、出射させる。

一方、ビームスプリッタプレート86を透過した赤色光、ビームスプリッタプレート86を反射した緑色光のうち発散傾向で出射された光は、光学プレート90の光学面90aに、上述した白色光よりも大きな入射角で入射することになる。光学プレート90の光学面90aは、これらの赤色光、緑色光を反射して、ビームスプリッタプレート87の波長選択透過反射面87bに入射させる。

光学プレート90の光学面90aで反射され、ビームスプリッタプレート87の波長選択透過反射面87bに入射した赤色光、緑色光は反射され、波長選択透過面87aを透過した青色光と混色されて白色光となる。

このように、入射角によって透過又は反射させる光学プレート90の光学面90aは、ビームスプリッタプレート87から漏れ出てしまう赤色光、緑色光の成分を有効利用す

るため、発光ダイオード82から発光される光の利用効率を向上させることを可能とする。

光学プレート90の光学面90aは、真空蒸着法や、スパッタリング法といった薄膜形成法にて形成された誘電体多層膜からなる。また、光学プレート90の光学面90aには、反射防止膜(ARコート)を施し、表面の反射を低下させ、透過率を上げるようにしてもよい。

光学プレート90の光出射面90bには、図10, 11で説明した導光板10の光入射面11A又は11Bに形成する拡散領域5を、同様に形成することができる。この照明装置81の拡散領域は、例えば、光出射面90bに第1のプリズムシート91と、第2のプリズムシート92とを貼り付けることで形成され、混色された白色光を、導光板10の面方向に拡散させる拡散効果を与えることができる。本発明では、このようなシート類の組み合わせに限定されるものではなく、上述した拡散効果が得られれば、どのようなシートを単独又は組み合わせて用いてもよい。

第1のプリズムシート91、第2のプリズムシート93としては、例えば、BEFFシリーズ(商品名:住友3M社)、RBEFFシリーズ(商品名:住友3M社)、DBEFFシリーズ(商品名:住友3M社)などといった輝度上昇フィルムが使用可能である。

ビームスプリッタプレート86は、発光ダイオード82Rで発光され、集光レンズ83、光学プレート84、反射ミラー85を介して入射された赤色光を波長選択透過面86a及び波長選択透過反射面86bで透過させる。

また、ビームスプリッタプレート86は、発光ダイオード82Gで発光され、集光レンズ83G、光学プレート84を介して入射された緑色光を波長選択透過反射面86bで反射させる。

ビームスプリッタプレート87は、発光ダイオード82Bで発光され、集光レンズ83B、光学プレート84を介して入射された青色光を波長選択透過面87a及び波長選択透過反射面87bで透過させ、ビームスプリッタプレート86で透過された赤色光、緑色光を波長選択透過反射面87bで反射させることで、青色光、赤色光、緑色光を混色した白色光を生成し、出射する。

このような照明装置81においても、図5乃至図8を用いて説明した、照明装置21を

導光板10の厚さに適合した光学素子31, 32, 33又は34を用いることができる。照明装置81においては、光学素子31, 32, 33又は34は、第1のプリズムシート91、第2のプリズムシート92が貼り付けられた光学プレート90の光出射面90bの後段に設けられることになる。

このように、照明装置81が、光学素子31, 32, 33又は34を備えることで、導光板10の光出射面12から面発光される白色光の正面輝度を飛躍的に向上させることができる。

上述したように、図14乃至図18を用いて説明した照明装置61, 71, 81と、導光板10とを用いてバックライトユニットを構成する場合、照明装置21を導光板10に対して配置する図9、図12、図13のいずれの配置レイアウトも適用可能である。このとき、光入射面11A、光入射面11B上に形成する拡散領域5、反射領域6、反射面7も同様に形成可能であるため、輝度ムラが抑制されて均一な面発光を可能とし、各照明装置が備える発光ダイオードで発光される光の利用効率を大幅に向上させることができる。

このような、照明装置21, 61, 71又は81を用いてバックライトユニットを構成し、カラーフィルタを備えた液晶表示パネルを照明した場合、CIE色度図におけるNTSC (National Television System Committee) 方式の色度範囲の100〜120%程度を再現することができるため、NTSCよりも色域の広い色空間であるsYCCの色再現性範囲に対応することが可能となる。

なお、本発明は、上述したような、導光板の側面から光を入射する、いわゆるエッジライト式のバックライトユニットに限定されるものではなく、例えば、導光板を拡散板として、照明装置を直下に配置する直下型のバックライトユニットにも適用することが可能である。

本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

[0006] 本発明に係る照明装置は、バックライト装置の光源として用いられ、このバックライト

装置は、液晶表示装置(LCD:Liquid Crystal Display)の光源として用いられる。

請求の範囲

- [1] 1. 第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射された上記第1の原色光、上記第2の光源から出射された
上記第2の原色光、上記第3の光源から出射された上記第3の原色光のそれぞれに
含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、
上記光学手段を介して出射された上記第1の原色光、上記第2の原色光及び上記
第3の原色光を、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をす
ることによって混色し、白色光として出射する混色手段と
を備えることを特徴とする照明装置。
- [2] 2. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反
射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射
面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、上記混色
手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射される
ように上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記
載の照明装置。
- [3] 3. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(
LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の照明装
置。
- [4] 4. 第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて
平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて
平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて

平行光にする第3のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、

上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、

上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第1の三角プリズムが有する上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第2の三角プリズムが有する上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面とをX字状に配し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを備え、

上記ダイクロイックプリズムと、上記第1の三角プリズム及び上記第2の三角プリズムとは、それぞれ空気層を介して近傍に配されることを特徴とする照明装置。

- [5] 5. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記ダイクロイックプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、上記ダイクロイックプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第4項記載の照明装置。
- [6] 6. 上記光学素子は、上記ダイクロイックプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の照明装置。
- [7] 7. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記

ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の照明装置。

- [8] 8. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第5項記載の照明装置。

- [9] 9. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第4項記載の照明装置。
- [10] 10. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第4項記載の照明装置。
- [11] 11. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード

(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第4項記載の照明装置。

- [12] 12. 第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第3の原色光を出射する第4の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、
上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、
上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、
上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直

線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを備え、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、

上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとは、空気層を介して近傍に配され、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとは、上記波長板及び空気層介して近傍に配され、

上記第1のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、上記第2のビームスプリッタプリズムは、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射することを特徴とする照明装置。

- [13] 13. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプ

リズムによって混色された上記白色光を入射する際、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

- [14] 14. 上記光学素子は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一对の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第13項記載の照明装置。

- [15] 15. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一对の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第13項記載の照明装置。

- [16] 16. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一对の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導

光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第13項記載の照明装置。

[17] 17. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[18] 18. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[19] 19. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源、上記第4の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[20] 20. 第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、

上記第1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、

上記第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを介して出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色して、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、

所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートと

を備えることを特徴とする照明装置。

- [21] 21. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する際、上記光学プレートから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [22] 22. 上記光学素子は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第21項記載の照明装置。
- [23] 23. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面

へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第21項記載の照明装置。

- [24] 24. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記光学プレートの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記光学プレートの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第21項記載の照明装置。

- [25] 25. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。

- [26] 26. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。

- [27] 27. 上記第1のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第1の原色光を、上記第1のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第2の反射板と、上記第2のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第1の原色光を、上記第2の

ビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第3の反射板とを備えることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。

- [28] 28. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、上記第2の反射板は、上記白色光を、上記導光板外に漏れ出ないよう導光板内へ向けて反射する反射面を有することを特徴とする請求の範囲第27項記載の照明装置。
- [29] 29. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [30] 30. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、上記第2のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [31] 31. 上記拡散領域は、プリズムシートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第30項記載の照明装置。
- [32] 32. 上記第1の反射板は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、反射膜を蒸着することで上記第1の原色光を反射する上記光反射面が形成されたフィルムであることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [33] 33. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、

第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第1の光源から出射された上記第1の原色光、上記第2の光源から出射された上記第2の原色光、上記第3の光源から出射された上記第3の原色光のそれぞれに含まれる発散光を屈折させて平行光にする光学手段と、

上記光学手段を介して出射された上記第1の原色光、上記第2の原色光及び上記第3の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを有するの照明装置を上記導光板の上記光入射面側に所定の間隔で複数備えることを特徴とするバックライト装置。

- [34] 34. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、上記混色手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有することを特徴とする請求の範囲第33項記載のバックライト装置。
- [35] 35. 上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第33項記載のバックライト装置。
- [36] 36. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であることを特徴とする請求の範囲第33項記載のバックライト装置。
- [37] 37. 上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面側に上記所定の間隔で複数配置された上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で複数配置される上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を挟んで対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第36項記載のバックライト装置。
- [38] 38. 上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第33項記載のバックライト装置。
- [39] 39. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第33項記載のバックライト装置。

- [40] 40. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第39項記載のバックライト装置。
- [41] 41. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第39項記載のバックライト装置。
- [42] 42. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第41項記載のバックライト装置。
- [43] 43. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、
上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、
上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第1の三角プリズムが有する上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第2の三角プリズムが有する上記第2の光反射面で反射された上記

第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面とをX字状に配し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光として出射するダイクロイックプリズムとを有し、

上記ダイクロイックプリズムと、上記第1の三角プリズム及び上記第2の三角プリズムとを、それぞれ空気層を介して近傍に配する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備える

ことを特徴とするバックライト装置。

[44] 44. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記ダイクロイックプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、上記ダイクロイックプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有することを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。

[45] 45. 上記光学素子は、上記ダイクロイックプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第44項記載のバックライト装置。

[46] 46. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第44項記載のバックライト装置。

[47] 47. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と

、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記ダイクロイックプリズムの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第44項記載のバックライト装置。

- [48] 48. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [49] 49. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [50] 50. 上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [51] 51. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [52] 52. 上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、そ

れぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を挟んで対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第51項記載のバックライト装置。

- [53] 53. 上記導光板の上記光入射面は、当該導光板の一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [54] 54. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。
- [55] 55. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けて形成していることで形成することを特徴とする請求の範囲第54項記載のバックライト装置。
- [56] 56. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第54項記載のバックライト装置。
- [57] 57. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第56項記載のバックライト装置。
- [58] 58. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
第1の原色光を出射する第1の光源と、
第2の原色光を出射する第2の光源と、
第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第3の原色光を出射する第4の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて

平行光にする第3のレンズと、

上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、

上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、

上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、

上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、

上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第3の透過反射面と、上記第2の原色光を透過し、上記第1の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第4のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第4の透過反射面とをX字状に配した第2のビームスプリッタプリズムと、

上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとの間に配され、上記第1の透過反射面で透過された上記第1の原色光の上記第2の振動面で振動する直線偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換し、上記第3の透過反射面で透過された上記第2の原色光の上記第2の振動面で振動する直線

偏光を、上記第1の振動面で振動する直線偏光に変換する波長板とを有し、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第1の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、上記第2のビームスプリッタプリズムと、上記第2の三角プリズムとを、空気層を介して近傍に配し、上記第1のビームスプリッタプリズムと、上記第2のビームスプリッタプリズムとを、上記波長板及び空気層介して近傍に配し、

上記第1のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射し、

上記第2のビームスプリッタプリズムが、上記第1の原色光、上記第2の原色光、それぞれの上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第3の原色光の上記第1の振動面及び上記第2の振動面で振動する直線偏光とを混色し、白色光として出射する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とするバックライト装置。

[59] 59. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムによって混色された上記白色光を入射する際、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有することを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。

[60] 60. 上記光学素子は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第59項記載のバックライト装置。

[61] 61. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第59項記載のバックライト装置。

[62] 62. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第59項記載のバックライト装置。

[63] 63. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。

- [64] 64. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [65] 65. 上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [66] 66. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一对の側面であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [67] 67. 上記導光板の上記対向する一对の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第66項記載のバックライト装置。
- [68] 68. 上記導光板の上記光入射面は、当該導光板の一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [69] 69. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [70] 70. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成されることを特徴とする請求の範囲第69項記載のバックライト装置。
- [71] 71. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないよう導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第69項記載のバックライト装置。
- [72] 72. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第71項記載のバックライト装置。
- [73] 73. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光

反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

第1の原色光を出射する第1の光源と、

第2の原色光を出射する第2の光源と、

第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、

上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、

上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、

上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、

上記第1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、

上記第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを介して出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、

所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備えることを特徴とするバックライト装置。

[74] 74. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプ

リッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する際、上記光学プレートから出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有することを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。

[75] 75. 上記光学素子は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面と同一形状であり、上記出射面から出射された上記白色光を入射する白色光入射面と、上記白色光入射面に対向して配された、少なくとも一辺が上記導光板の厚さと同じ長さとなる白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記白色光入射面から入射された上記白色光を、上記白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の反射面とを有する光学ブロックであることを特徴とする請求の範囲第74項記載のバックライト装置。

[76] 76. 上記光学素子は、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を、上記導光板の上記光入射面へと反射させながら導光する一対の反射ミラーであることを特徴とする請求の範囲第74項記載のバックライト装置。

[77] 77. 上記光学素子は、第1の光学ブロックと、第2の光学ブロックとを上記導光板の厚さ方向に並べた光学ブロックであり、

上記第1の光学ブロックは、上記光学プレートの出射面から出射された上記白色光を入射する第1の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第1の白色光出射面と、所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第1の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第1の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第1の反射面とを有し、

上記第2の光学ブロックは、上記光学プレートの上記出射面から出射された上記白色光を入射する第2の白色光入射面と、上記白色光入射面に対して対向して配された、少なくとも一辺の長さが上記導光板の厚さ以下となる第2の白色光出射面と、

所定の傾きを持って上記導光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光

する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記光学プレートの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第74項記載のバックライト装置。

- [78] 78. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [79] 79. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [80] 80. 上記照明装置は、上記第1のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第1の原色光を、上記第1のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第2の反射板と、上記第2のビームスプリッタプレートに入射されなかった上記第1の原色光を、上記第2のビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第3の反射板とを備えることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [81] 81. 上記第2の反射板は、上記導光板内を導光する上記白色光を、上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射する反射面を有することを特徴とする請求の範囲第80項記載のバックライト装置。
- [82] 82. 上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [83] 83. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [84] 84. 上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、そ

れぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を挟んで対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第83項記載のバックライト装置。

- [85] 85. 上記導光板の上記光入射面は、当該導光板の一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [86] 86. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記第2のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [87] 87. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第86項記載のバックライト装置。
- [88] 88. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないよう導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第86項記載のバックライト装置。
- [89] 89. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されることを特徴とする請求の範囲第88項記載のバックライト装置。
- [90] 90. 上記照明装置が有する上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、上記第2のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。
- [91] 91. 上記拡散領域は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上にプリズムシートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第90項記載のバックライト装置。
- [92] 92. 上記照明装置が有する上記第1の反射板は、反射膜を蒸着することで上記第1の原色光を反射する上記光反射面が形成されたフィルムであることを特徴とする請求の範囲第73項記載のバックライト装置。

補正書の請求の範囲

[2005年5月12日(12.05.05)国際事務局受理 : 出願当初の請求の範囲
1, 4, 12, 20, 33, 43, 58及び73は補正された;
他の請求の範囲は変更なし。(9頁)]

- [1] 1. (補正後) 同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射された上記第1の原色光と、上記第2の光源から出射された上記第2の原色光と、上記第3の光源から出射された上記第3の原色光とを平行光にするそれぞれの光学手段と、
上記光学手段を介して出射された上記第1の原色光、上記第2の原色光及び上記第3の原色光を、各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを備えることを特徴とする照明装置。
- [2] 2. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、上記混色手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように上記白色光を導光する光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の照明装置。
- [3] 3. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の照明装置。
- [4] 4. (補正後) 同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて

補正された用紙 (条約第19条)

(LED: Light Emitting Diode)であることを特徴とする請求の範囲第4項記載の照明装置。

- [12] 12. (補正後) 同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第3の原色光を出射する第4の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第4の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第4のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、
上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、
上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光の第1の振動面で振動する直線偏光を反射して、上記第1の振動面に垂直な第2の振動面で振動する直線偏光を透過し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第1の透過反射面と、上記第1の原色光を透過し、上記第2の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光を反射し、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光の上記第1の振動面で振動する直線偏光と、上記第2の振動面で振動する直線偏光とを透過する第2の透過反射面とをX字状に配した第1のビームスプリッタプリズムと、
上記第2の光反射面で反射された上記第2の原色光の第1の振動面で振動する直

光板の厚さ方向に配された、上記第2の白色光入射面から入射された上記白色光を、上記第2の白色光出射面へと全反射させながら導光する一対の第2の反射面とを有し、

上記第1の白色光入射面と、上記第2の白色光入射面とによって形成される当該光学ブロックの白色光入射面は、上記第1のビームスプリッタプリズム及び上記第2のビームスプリッタプリズムの上記出射面と同一形状であり、上記第1の白色光出射面と、上記第2の白色光出射面とは、上記導光板の上記光入射面内に収まるように配されることを特徴とする請求の範囲第13項記載の照明装置。

[17] 17. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ球面又は非球面の集光レンズであることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[18] 18. 上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[19] 19. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源、上記第4の光源は、それぞれ発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）であることを特徴とする請求の範囲第12項記載の照明装置。

[20] 20. (補正後) 同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、

ビームスプリッタプレートへ入射する方向に反射する第3の反射板とを備えることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。

- [28] 28. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、上記第2の反射板は、上記白色光を、上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射する反射面を有することを特徴とする請求の範囲第27項記載の照明装置。
- [29] 29. 上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード（LED: Light Emitting Diode）であることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [30] 30. 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタプレートによって混色され、上記光学プレートから出射された上記白色光を入射する場合において、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、上記第2のビームスプリッタによって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [31] 31. 上記拡散領域は、プリズムシートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第30項記載の照明装置。
- [32] 32. 上記第1の反射板は、上記光学プレートの上記白色光を出射する出射面上に、反射膜を蒸着することで上記第1の原色光を反射する上記光反射面が形成されたフィルムであることを特徴とする請求の範囲第20項記載の照明装置。
- [33] 33. (補正後) 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第 1 の光源から出射された上記第 1 の原色光と、上記第 2 の光源から出射された上記第 2 の原色光と、上記第 3 の光源から出射された上記第 3 の原色光とを平行光にするそれぞれの光学手段と、

上記光学手段を介して出射された上記第 1 の原色光、上記第 2 の原色光及び上記第 3 の原色光を各原色光の光学的性質に基づいて、選択的な透過及び反射をすることで混色し、白色光として出射する混色手段とを有するの照明装置を上記導光板の上記光入射面側に所定の間隔で複数備えることを特徴とするバックライト装置。

- [34] 3 4. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記混色手段によって混色された上記白色光を入射する際、上記混色手段から出射される上記白色光が、全て上記導光板の上記光入射面に入射されるように、上記白色光を導光する光学素子を有することを特徴とする請求の範囲第 3 3 項記載のバックライト装置。
- [35] 3 5. 上記照明装置が有する上記第 1 の光源、上記第 2 の光源、上記第 3 の光源は、それぞれ発光ダイオード（LED : Light Emitting Diode）であることを特徴とする請求の範囲第 3 3 項記載のバックライト装置。
- [36] 3 6. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一对の側面であることを特徴とする請求の範囲第 3 3 項記載のバックライト装置。
- [37] 3 7. 上記導光板の上記対向する一对の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面側に上記所定の間隔で複数配置された上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で複数配置される上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を挟んで対向することなく 2 分の 1 ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第 3 6 項記載のバックライト装置。
- [38] 3 8. 上記導光板の上記光入射面は、一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第 3 3 項記載のバックライト装置。
- [39] 3 9. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第 3 3 項記載のバックライト装置。

- [40] 40. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第39項記載のバックライト装置。
- [41] 41. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第39項記載のバックライト装置。
- [42] 42. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第41項記載のバックライト装置。
- [43] 43. (補正後) 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する第1の光反射面を有する第1の三角プリズムと、
上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第2の光反射面を有する第2の三角プリズムと、
上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第1の三角プリズムが有する上記第1の光反射面で反射された上記第1の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面と、上記第3のレンズを介して出射される上記第3の原色光を透過し、上記第2の三角プリズムが有する上記第2の光反射面で反射された上記

れぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を挟んで対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第51項記載のバックライト装置。

[53] 53. 上記導光板の上記光入射面は、当該導光板の一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。

[54] 54. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第43項記載のバックライト装置。

[55] 55. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けて形成していることで形成することを特徴とする請求の範囲第54項記載のバックライト装置。

[56] 56. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第54項記載のバックライト装置。

[57] 57. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第56項記載のバックライト装置。

[58] 58. (補正後) 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、

同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、

上記第3の原色光を出射する第4の光源と、

上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、

上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、

上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて

- [64] 64. 上記照明装置が有する上記第1のレンズ、上記第2のレンズ、上記第3のレンズ、上記第4のレンズは、それぞれ光入射面側にフレネルレンズを備えていることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [65] 65. 上記照明装置が有する上記第1の光源、上記第2の光源、上記第3の光源は、それぞれ発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [66] 66. 上記導光板の上記光入射面は、対向する一対の側面であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [67] 67. 上記導光板の上記対向する一対の上記側面を上記光入射面とする場合に、一方の上記光入射面に対して上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置と、他方の上記光入射面に上記所定の間隔で配置される複数の上記照明装置とは、それぞれが備える上記白色光を出射する白色光出射面が、上記導光板を介して対向することなく2分の1ピッチずれるように配されることを特徴とする請求の範囲第66項記載のバックライト装置。
- [68] 68. 上記導光板の上記光入射面は、当該導光板の一つの側面であることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [69] 69. 上記導光板の上記光入射面上に、上記照明装置の上記混色手段によって混色された上記白色光の指向性を上記導光板の面方向に拡散させる拡散領域を設けることを特徴とする請求の範囲第58項記載のバックライト装置。
- [70] 70. 上記拡散領域は、上記導光板の上記光入射面上に、拡散シート、プリズムシートを重ねて貼り付けることで形成されることを特徴とする請求の範囲第69項記載のバックライト装置。
- [71] 71. 上記光入射面上の上記拡散領域が設けられた個所以外に、上記導光板内を導光する上記白色光が上記導光板外に漏れ出ないように導光板内へ向けて反射させる反射領域を設けることを特徴とする請求の範囲第69項記載のバックライト装置。
- [72] 72. 上記反射領域は、当該個所に反射シートを貼り付けることで形成されていることを特徴とする請求の範囲第71項記載のバックライト装置。
- [73] 73. (補正後) 光入射面から入射された光を一方主面である光出射面及び他方主面である光

反射面とで全反射して導光し、上記光出射面から面発光させる導光板を備えるバックライト装置であって、
同一面上に配置された第1の原色光を出射する第1の光源と第2の原色光を出射する第2の光源と第3の原色光を出射する第3の光源と、
上記第1の光源から出射される上記第1の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第1のレンズと、
上記第2の光源から出射される上記第2の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第2のレンズと、
上記第3の光源から出射される上記第3の原色光に含まれる発散光を屈折させて平行光にする第3のレンズと、
上記第1のレンズを介して出射される上記第1の原色光を反射する光反射面を有する第1の反射板と、
上記第1の反射板が有する上記光反射面で反射された上記第1の原色光を透過し、上記第2のレンズを介して出射される上記第2の原色光を反射する第1の波長選択透過反射面を有する第1のビームスプリッタプレートと、
上記第3のレンズを介して出射される第3の原色光を透過し、上記第1のビームスプリッタプレートを介して出射される上記第1の原色光及び上記第2の原色光を反射する第2の波長選択透過反射面を有し、上記第1の原色光、上記第2の原色光、上記第3の原色光を混色し、白色光とする第2のビームスプリッタプレートと、
所定の入射角以上の角度で入射した光を反射し、上記入射角以内で入射した光を透過する入射角依存性を示す角度選択透過反射面を有し、上記第2のビームスプリッタプレートの後段に、上記第3のレンズ、上記第2のビームスプリッタプレートが形成する光軸を通過するように配された、上記第2のビームスプリッタプレートで混色された上記白色光を出射する光学プレートとを有する照明装置を、上記導光板の上記光入射面に対して所定の間隔で複数備える
ことを特徴とするバックライト装置。

- [74] 74. 上記照明装置は、上記導光板の上記光入射面に対して、上記第2のビームスプリッタ

[図1]

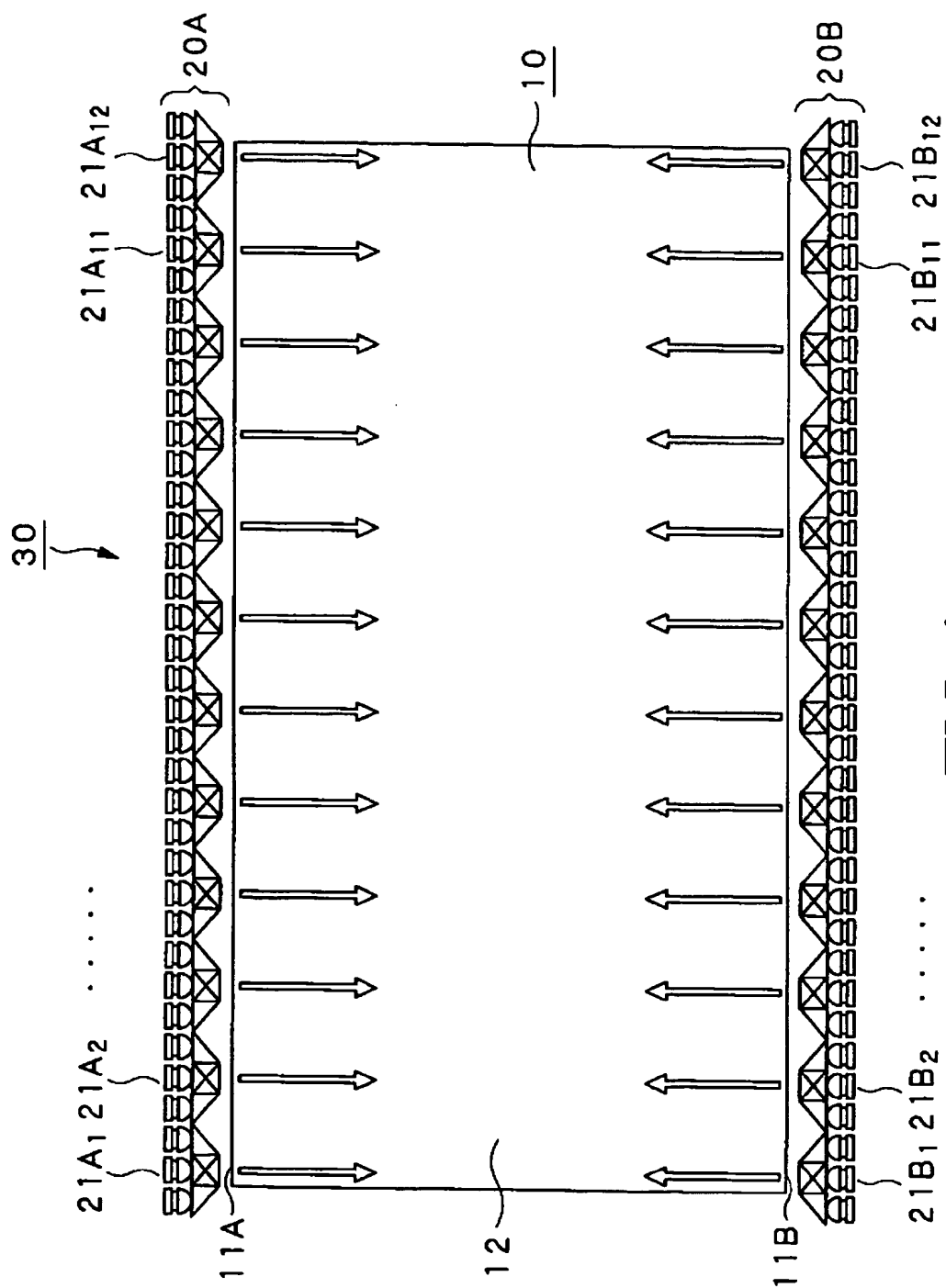


FIG. 1

[図2]

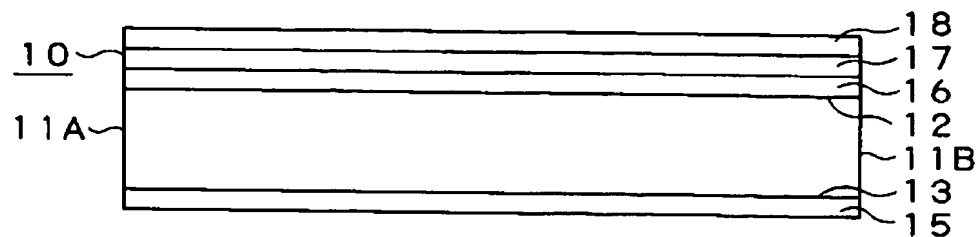


FIG. 2

[図3]

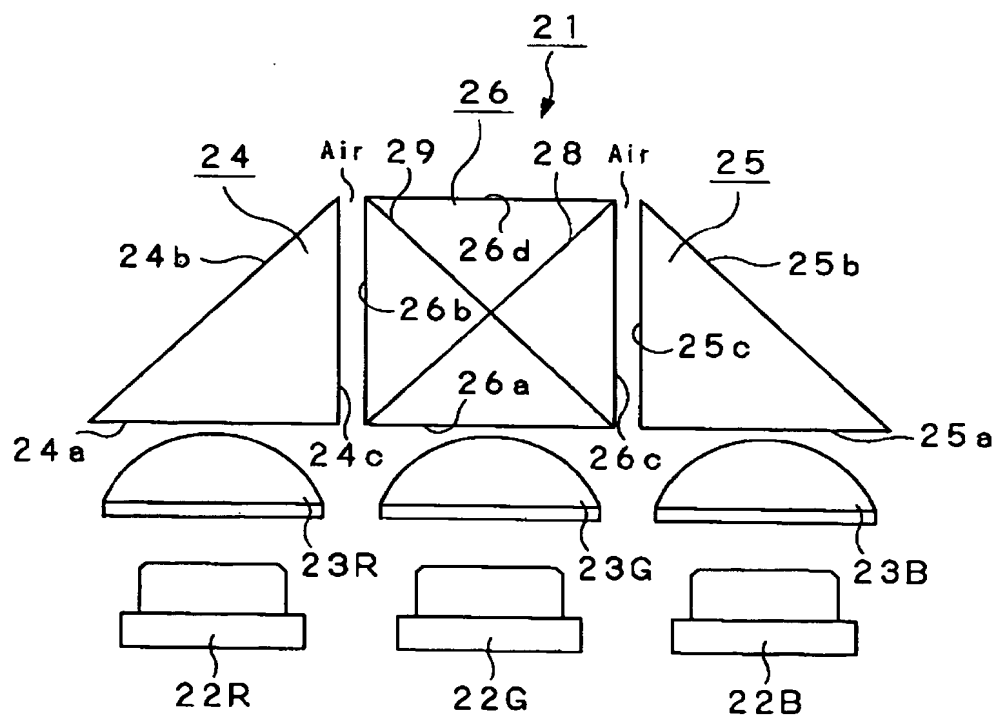


FIG. 3

[図4]

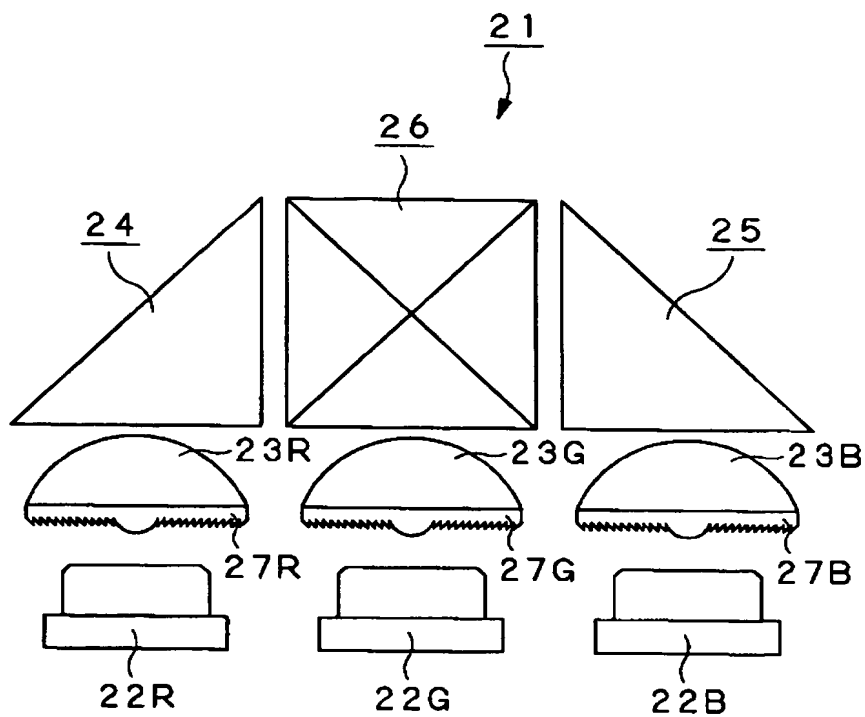


FIG. 4

[図5]

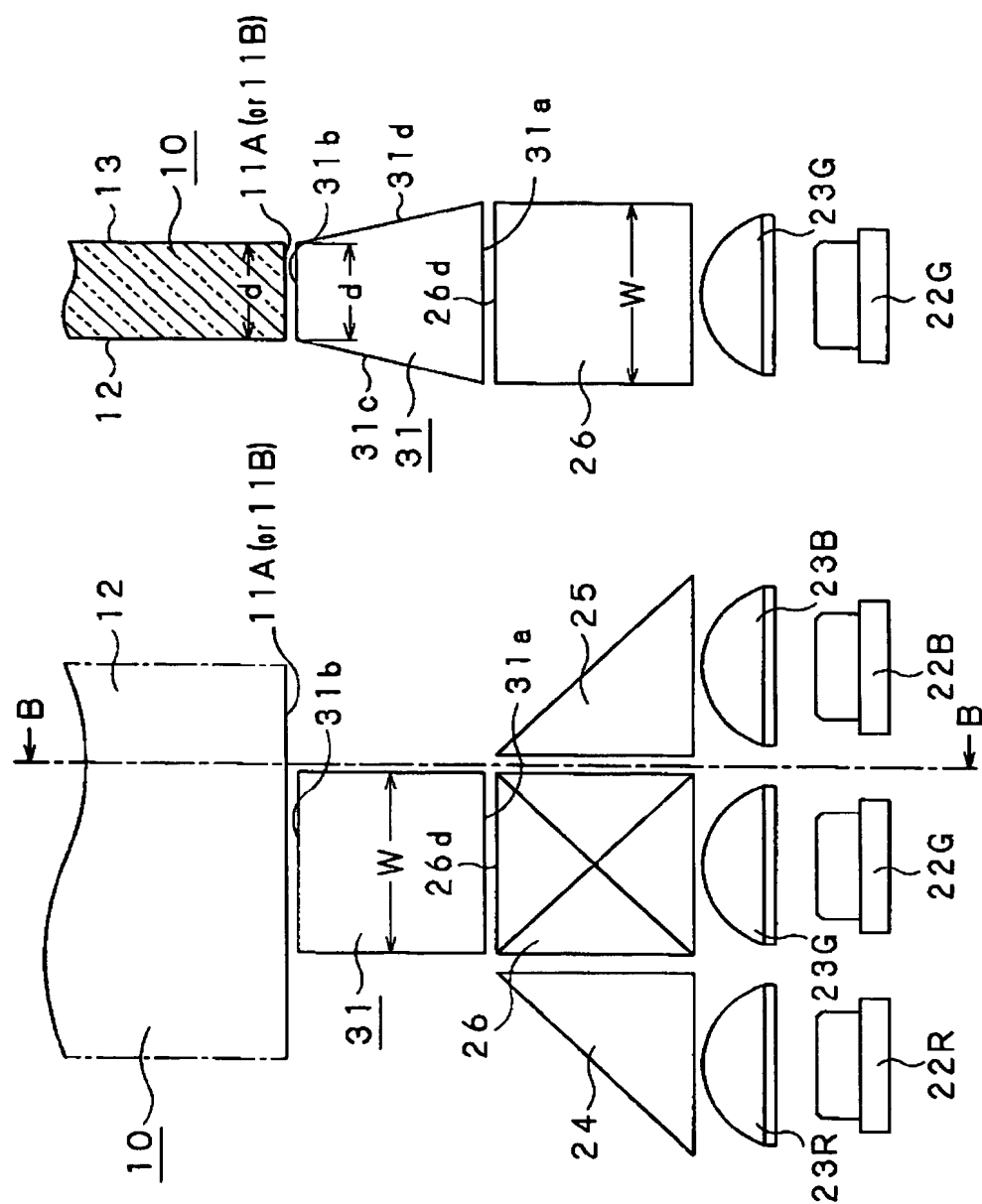


FIG. 5B

FIG. 5A

[図6]

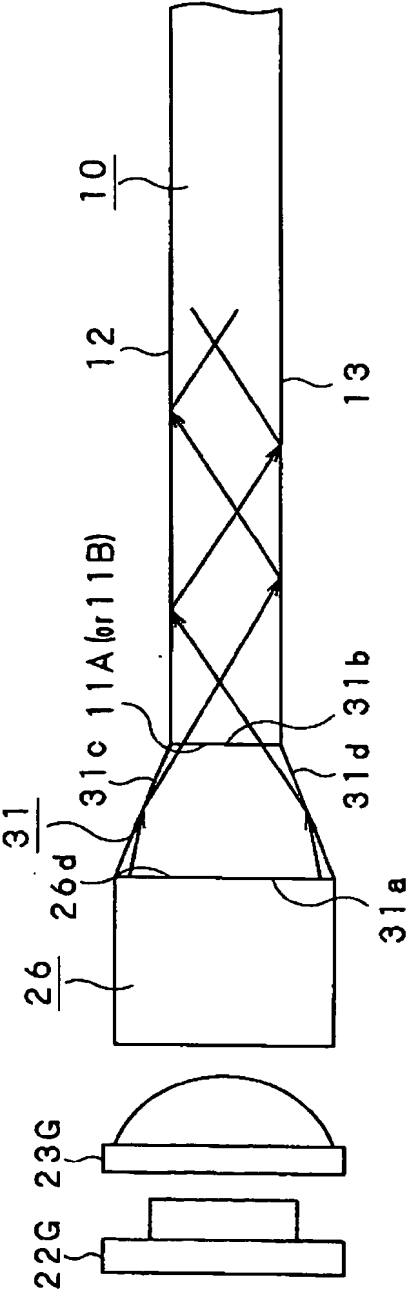


FIG.6

[図8]

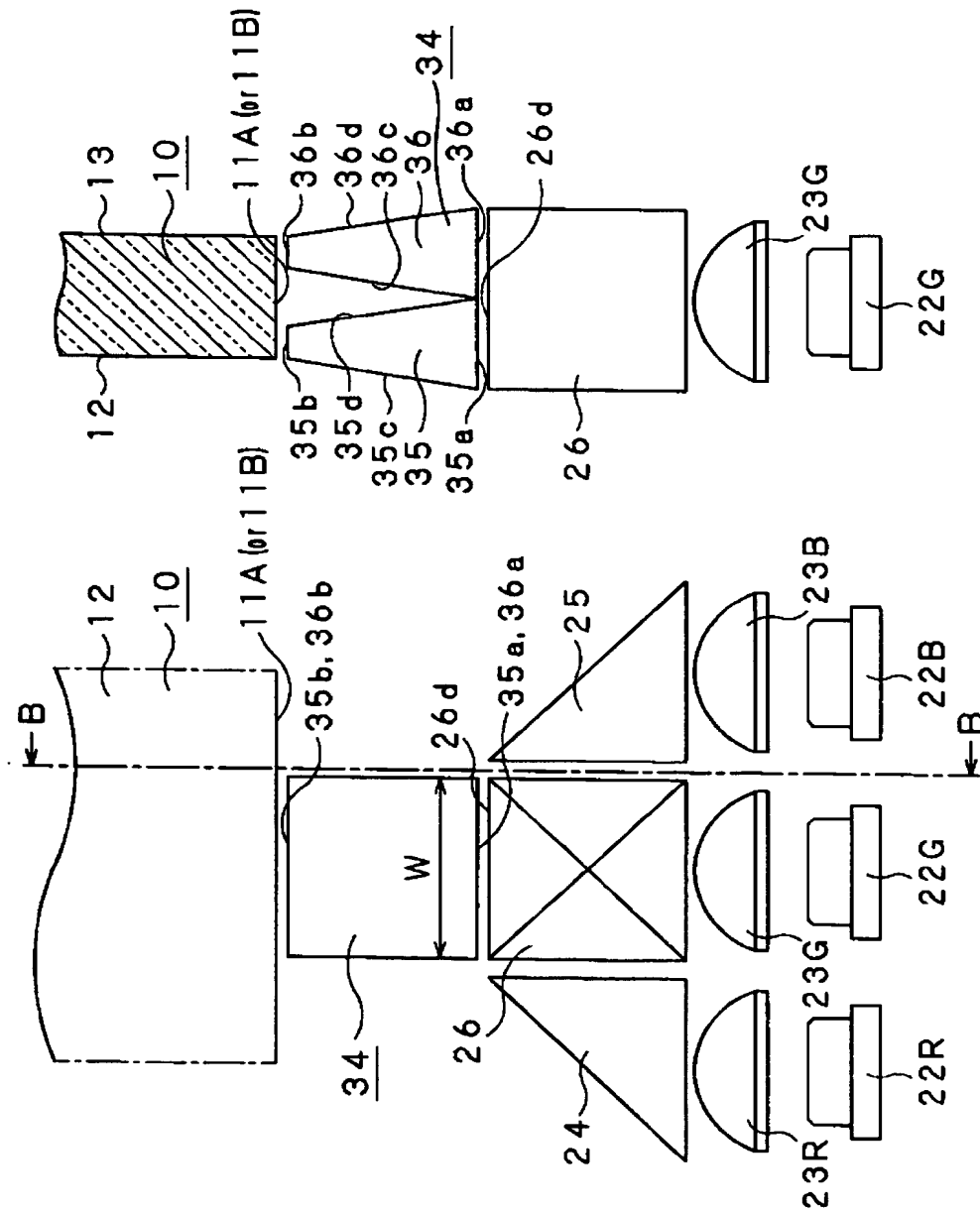


FIG. 8B

FIG. 8A

[図9]

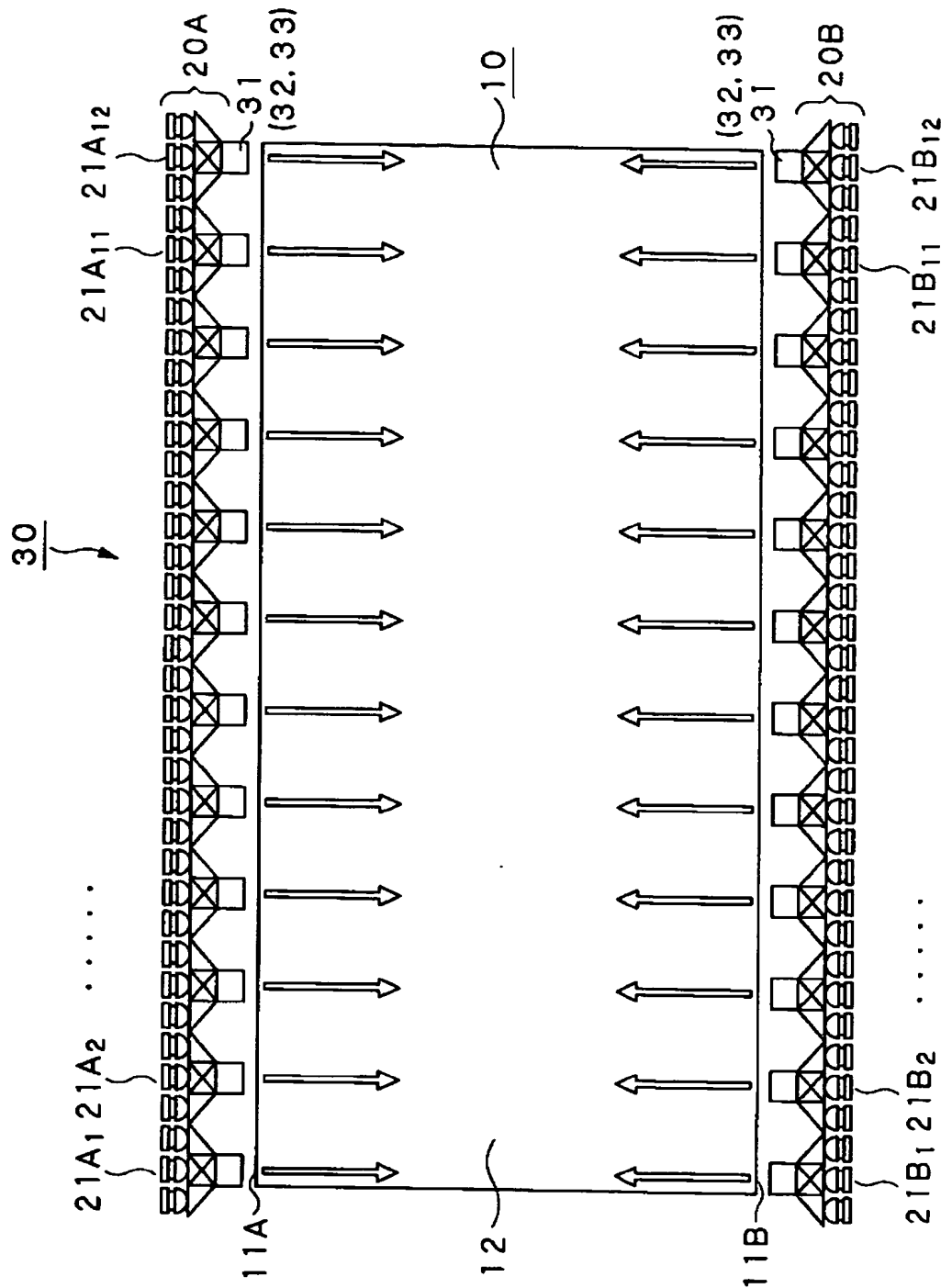


FIG.9

[図10]

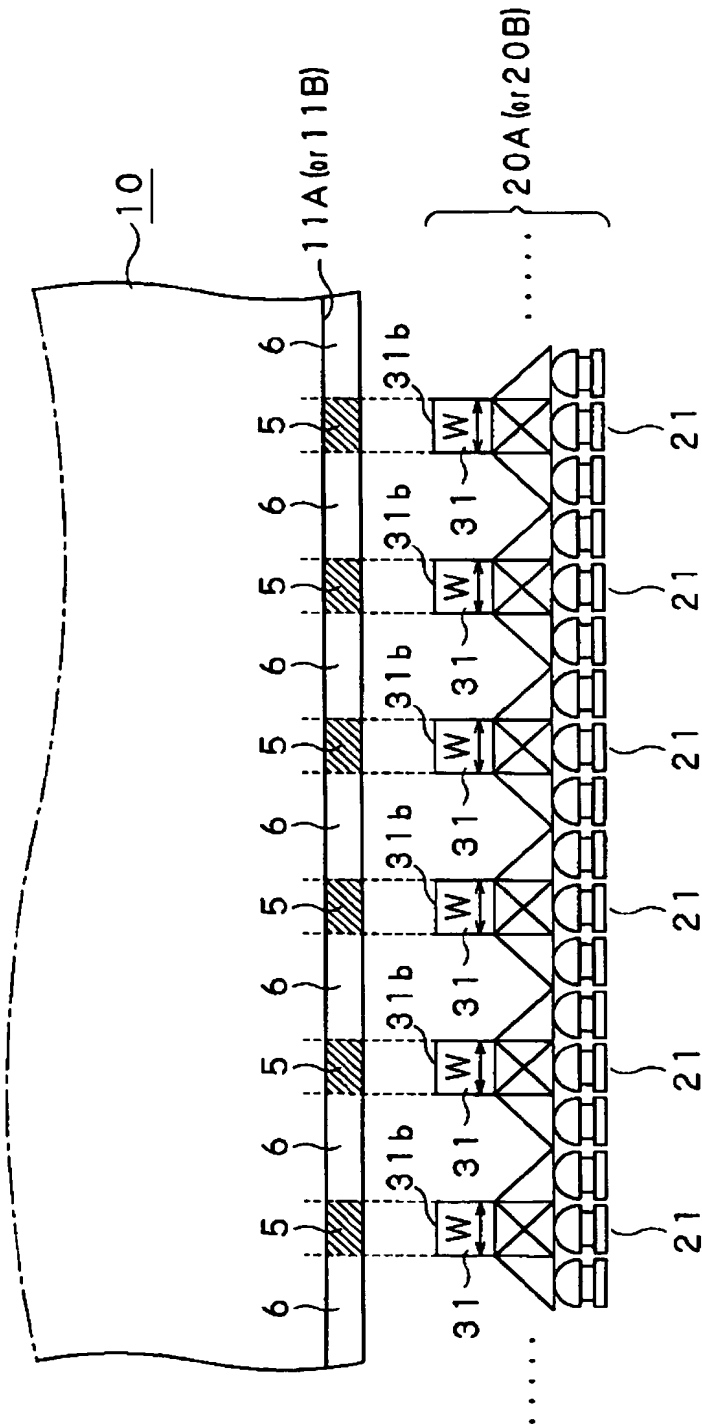


FIG.10

[図11]

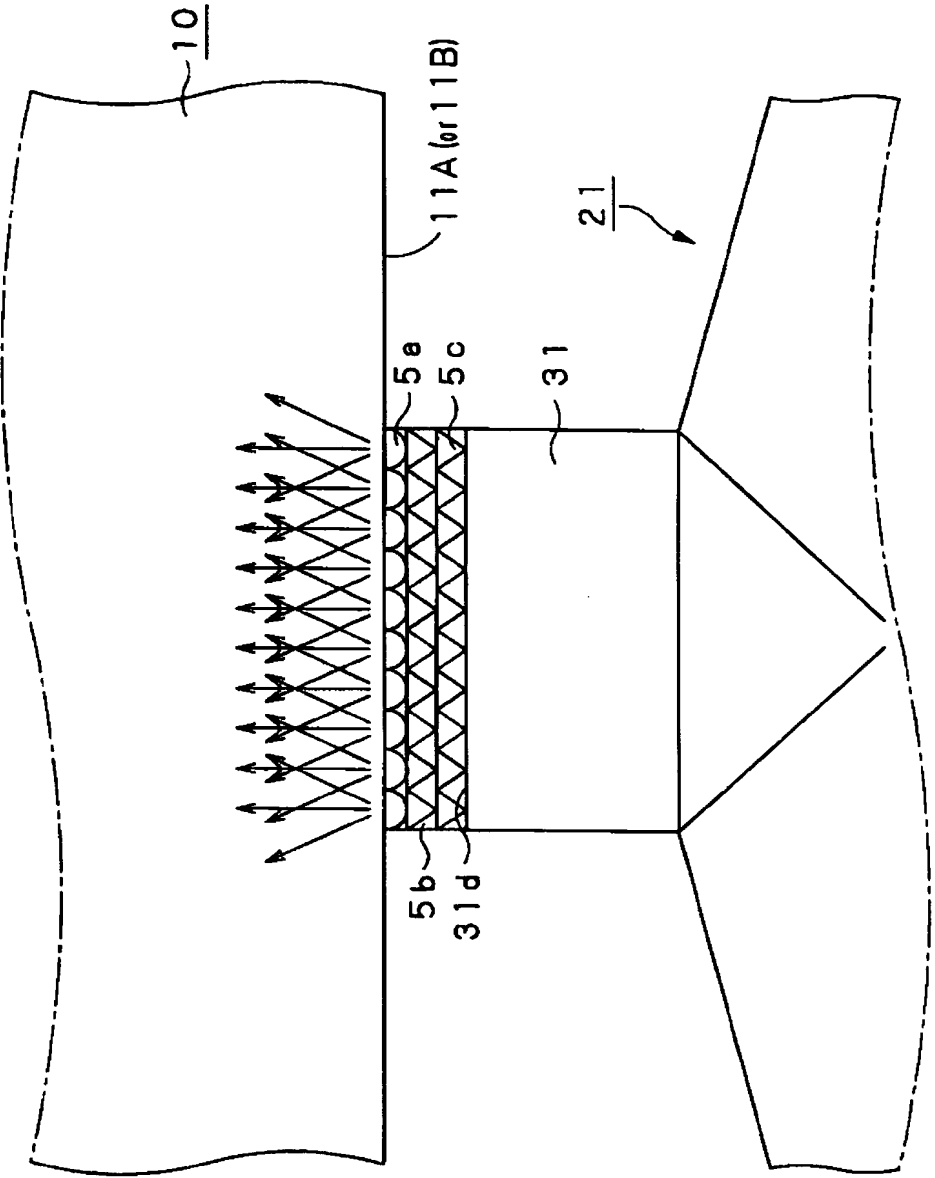


FIG.11

[図12]

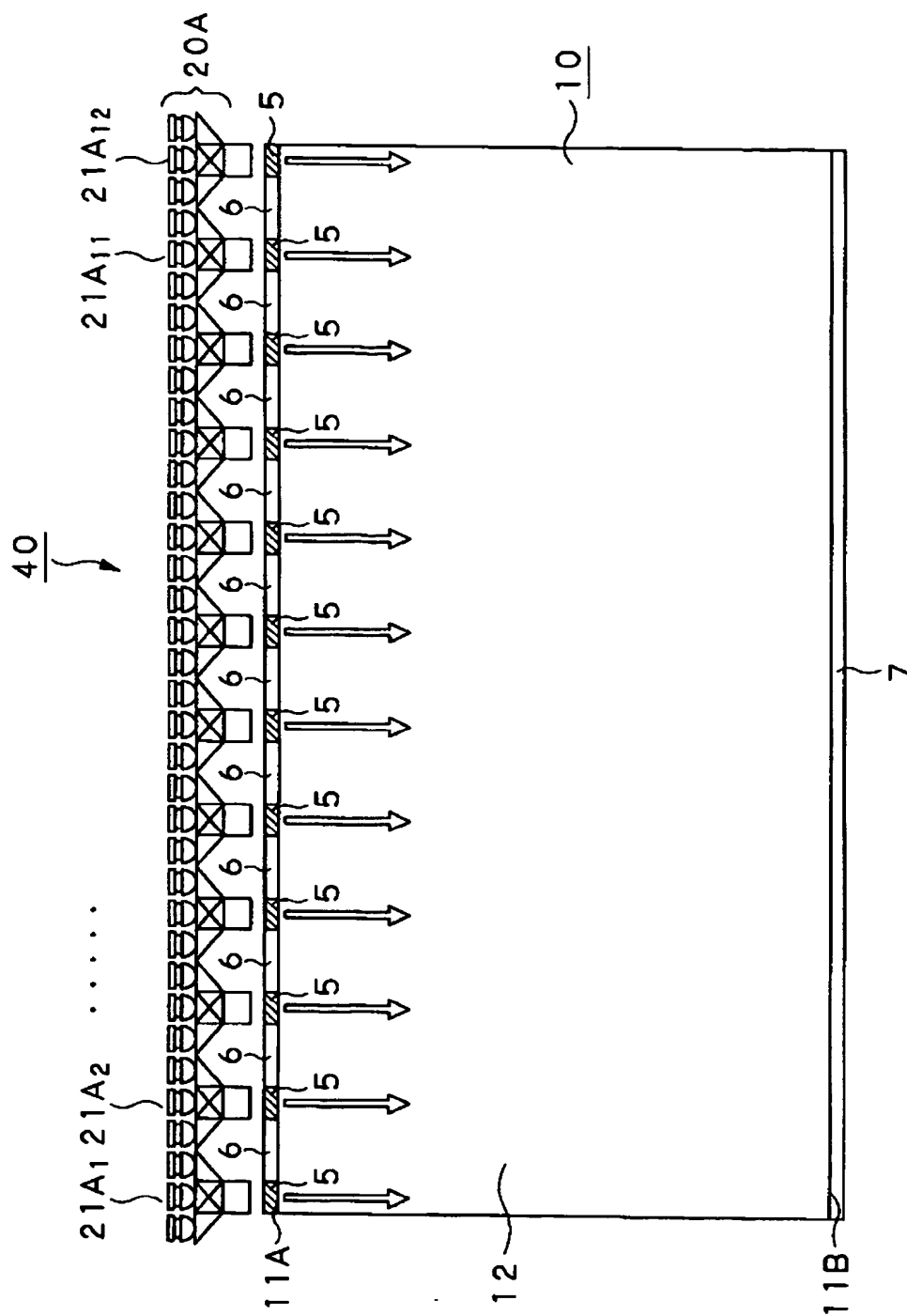


FIG. 12

[図13]

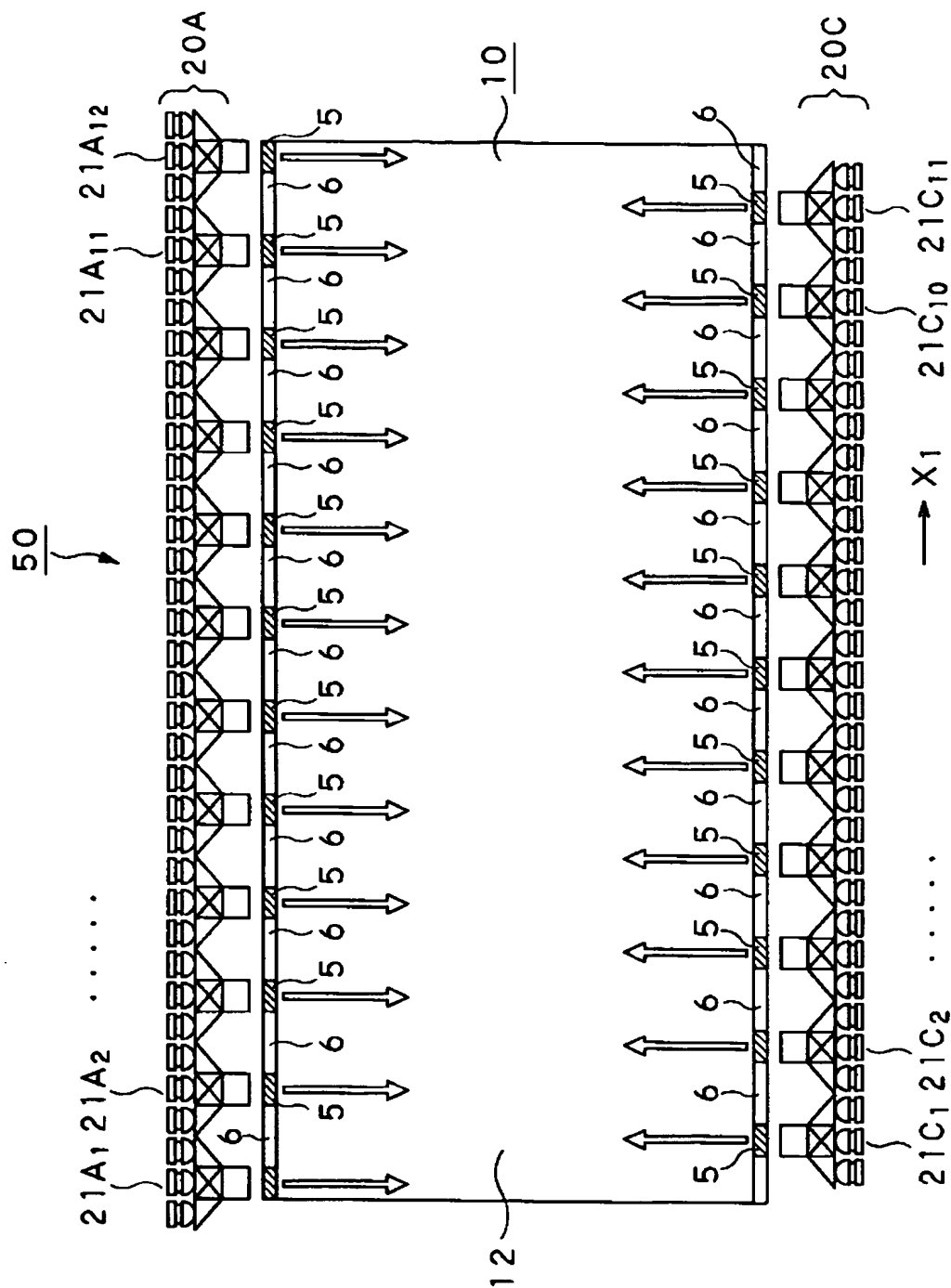


FIG. 13

[図14]

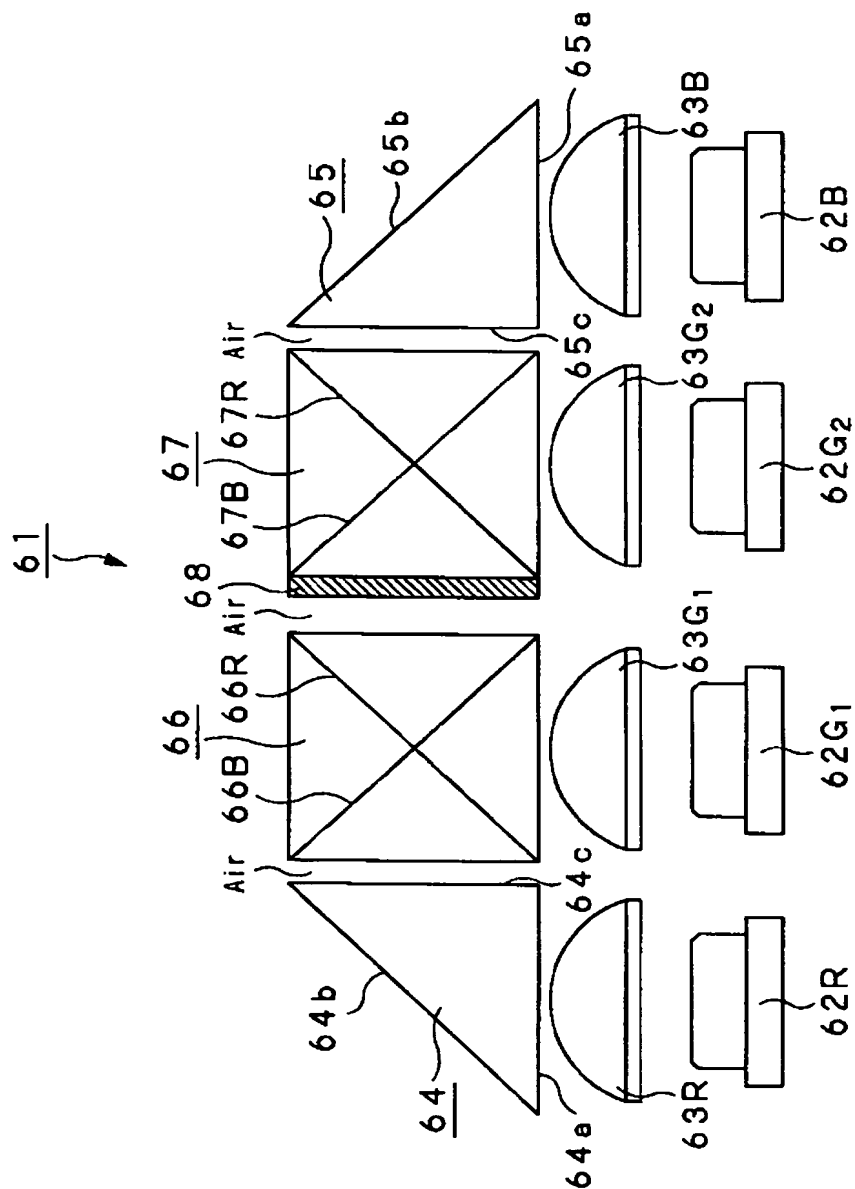


FIG. 14

[図15]

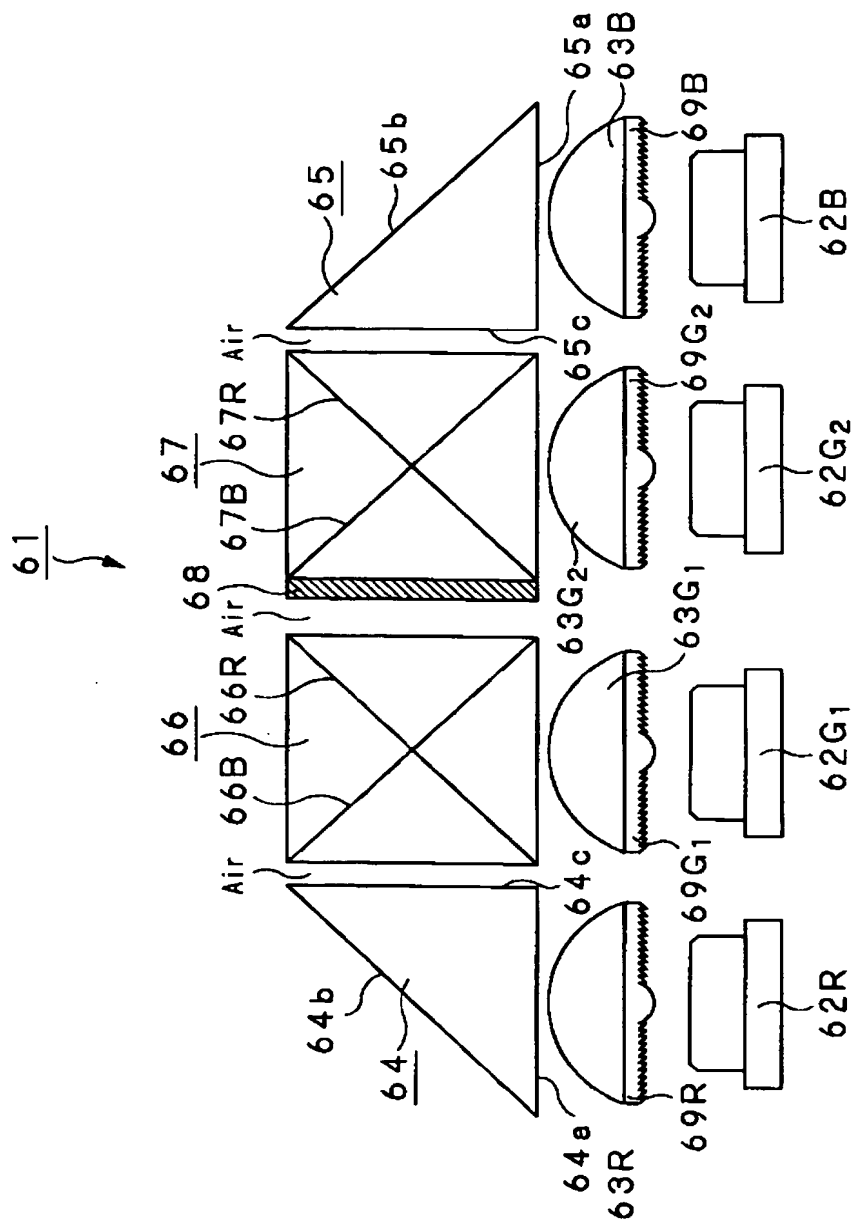


FIG. 15

[図18]

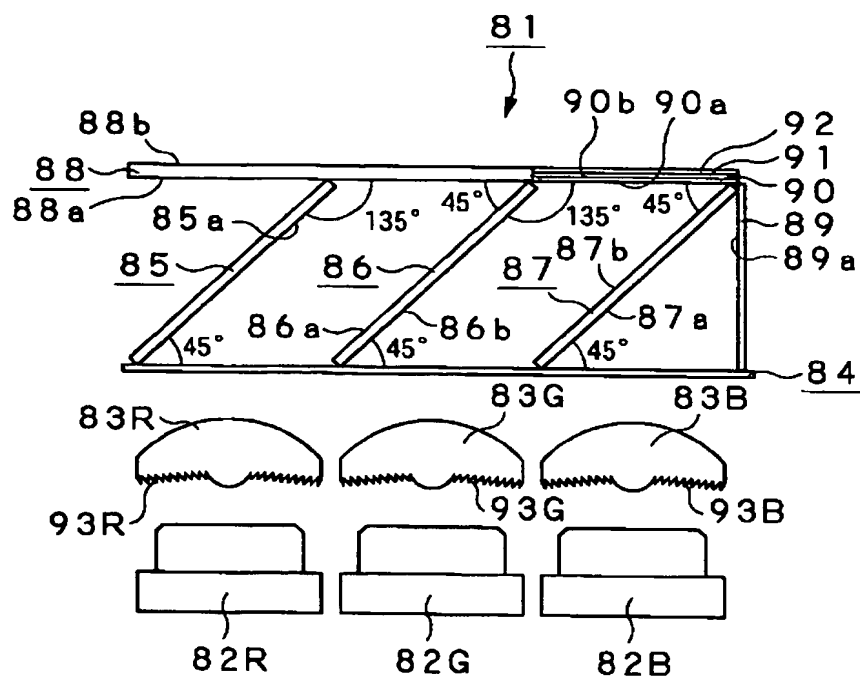
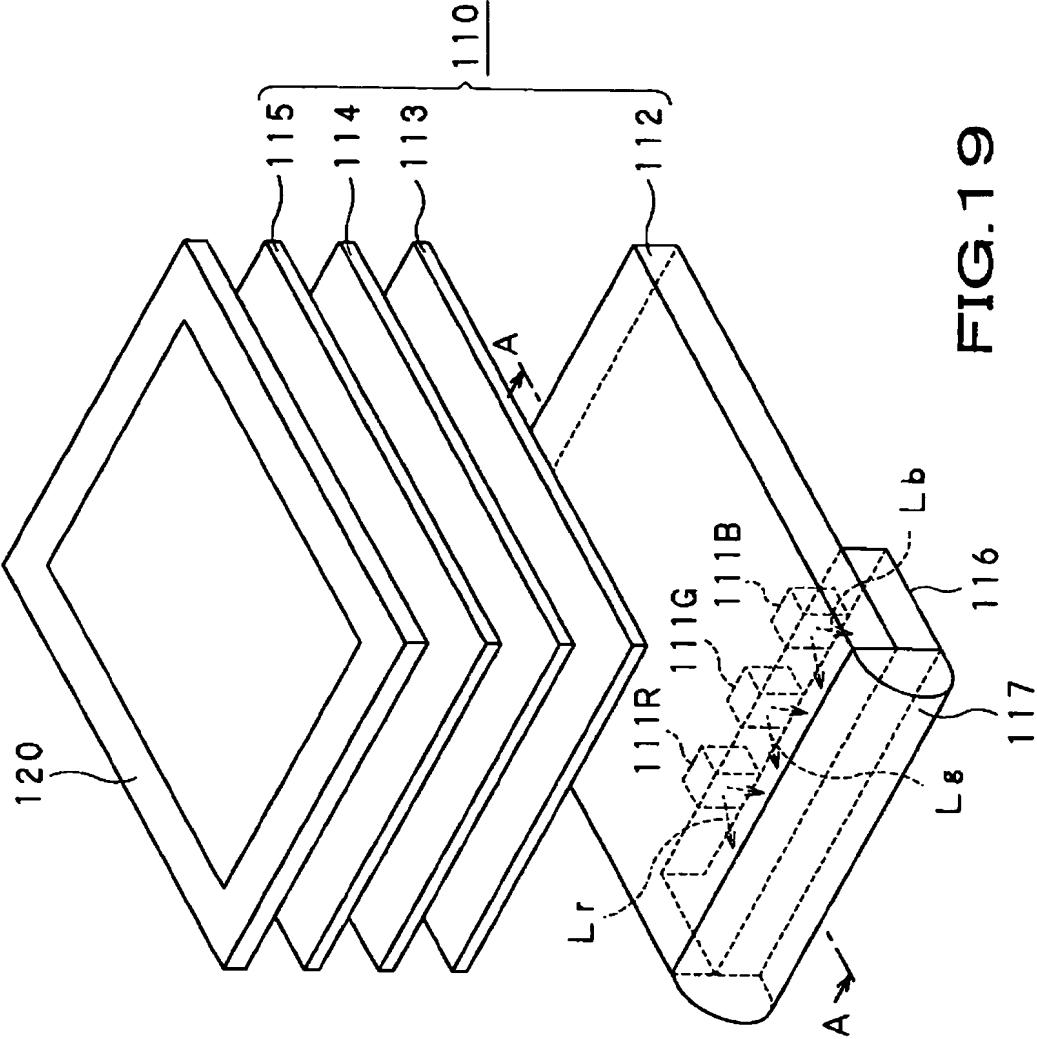


FIG. 18

[図19]



[図20]

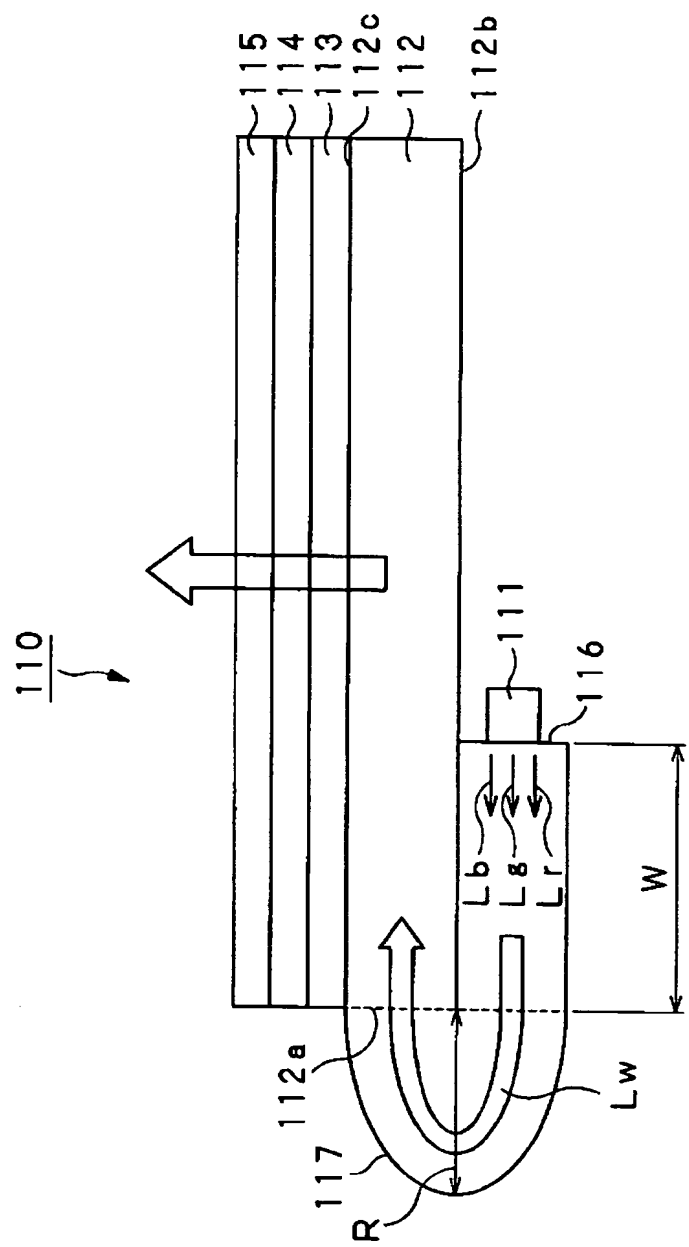


FIG.20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F21V8/00, G09F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F21V8/00, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-187623 A (Sharp Corp.), 04 July, 2003 (04.07.03), Page 6, column 9, line 20 to column 10, line 26; Fig. 9 (Family: none)	1, 3, 33, 35, 36, 38

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 February, 2005 (28.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017805

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matters in claims 1, 33 are disclosed in document JP 2003-187623 A. Therefore, claims 1, 33 make no contribution over the prior art.

Accordingly, there exists no technical relationship between independent claims 1, 33 and another independent claims 4, 12, 20, 43, 58, 73 involving a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

A matter common to independent claims 4, 12, 43, 58 and independent claims 20, 73 is disclosed in document JP 2003-187623 A. Therefore, there exists no technical relationship between independent claims 4, 12, 43, 58 and independent claims 20, 73 involving a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 3, 33, 35, 36, 38

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017805

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Since claim 1 makes no contribution over the prior art, there exists no technical relationship between dependent claims 2 and 3 that refer to independent claim 1 involving a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Since claim 33 makes no contribution over the prior art, there exists no technical relationship between dependent claims 34, 35, 36-37, 38, 39-42 that refer to independent claim 33 involving a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

In addition, an optical element corresponds to a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence between claims 2, 34.

A triangle prism corresponds to a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence between claims 4-11, 12-19, 43-57, 58-72.

Claim 20 corresponds to a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence between claims 20-32, 73-92.

A matter in claim 39 corresponds to a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence between claims 39-42.

Accordingly, since no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13.2 can be found among the following six groups of inventions, these groups of inventions do not fulfill the requirement of unity.

The inventions in claims 3, 33, 35, 36, 38 fall within a classification unit based on which claim 1 as a main invention is searched and require no effort for an additional search, therefore they are defined as belonging to the same group of inventions as claim 1.

Invention group 1: Claims 1, 3, 33, 35, 36, 38

Invention group 2: Claims 2, 34

Invention group 3: Claims 4-11, 12-19, 43-57, 58-72

Invention group 4: Claims 20-32, 73-92

Invention group 5: Claim 37

Invention group 6: Claims 39-42

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F21V8/00, G09F9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F21V8/00, G09F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-187623 A (シャープ株式会社) 2003. 07. 04, 第6頁第9欄第20行-第10欄26行、 第9図 (ファミリーなし)	1, 3, 33, 35, 36, 38

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 28. 02. 2005

国際調査報告の発送日 15.03.2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
小宮 寛之

3X 3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

独立請求の範囲1, 33に記載された事項は、文献JP2003-187623Aに開示された事項である。したがって、請求の範囲1, 33は先行文献の域をでない。

よって、独立請求の範囲1, 33と他の独立請求の範囲4, 12, 20, 43, 58, 73の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。

独立請求の範囲4, 12, 43, 58と独立請求の範囲20, 73の間に共通の事項は、文献JP2003-187623Aに開示された事項である。したがって、独立請求の範囲4, 12, 43, 58と独立請求の範囲20, 73の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。
1, 3, 33, 35, 36, 38

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄の続き

請求の範囲1は先行文献の域をでないため、独立請求の範囲1を引用している従属請求の範囲2及び3の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。

請求の範囲33は先行文献の域をでないため、独立請求の範囲33を引用している従属請求の範囲34, 35, 36-37, 38, 39-42の間に、PCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。

また、請求の範囲2, 34の間においては、光学素子がPCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴に相当する。

請求の範囲4-11, 12-19, 43-57, 58-72の間においては、三角プリズムがPCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴に相当する。

請求の範囲20-32, 73-92の間においては、請求の範囲20がPCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴に相当する。

請求の範囲39-42の間においては、請求の範囲39に記載された事項がPCT規則13.2の第2文に記載された特別な技術的特徴に相当する。

よって、以下の示す6つの発明群の間にはPCT規則13.2に記載された技術的關係を見いだすことができないため、これらの発明群は単一性の要件を満たしていない。

なお、請求の範囲3, 33, 35, 36, 38に係る発明は、主発明である請求の範囲1の調査をおこなう分類単位内で、まったく追加の調査をおこなうための努力を要しないものであるため、請求の範囲1と同じ発明群とした。

発明群1：請求の範囲1, 3, 33, 35, 36, 38

発明群2：請求の範囲2, 34

発明群3：請求の範囲4-11, 12-19, 43-57, 58-72

発明群4：請求の範囲20-32, 73-92

発明群5：請求の範囲37

発明群6：請求の範囲39-42